

SW  
y  
Jpl

ISBN 336303

13 + 14 : 1/6 (73)

Rapport 76, april 1976

Slamboek nr. 7874

TEELT EN MECHANISATIE BIJ ENKELE  
VOLLEGRONDS GROENTEGEWASSEN IN DE  
VERENIGDE STATEN VAN AMERIKA

Cultivation and mechanisation on some vegetable  
crops in the open in the United States of America

Verslag van een dienstreis van 28 augustus tot 28  
september 1975

Ing. J.A. Schoneveld, Proefstation voor de Groenteteelt  
in de Vollegrond in Nederland te Alkmaar  
Ing. B.P. Meeldijk, Consulentschap voor de Tuinbouw  
te Barendrecht

PROEFSTATION VOOR DE GROENTETEELT IN DE VOLLEGROND IN NEDERLAND  
ALKMAAR -- HOEVERWEG 106 -- POSTBUS 266 -- TELEFOON 072 -- 11944

# I N H O U D

	Blz.
1 INLEIDING	5
2 ALGEMENE INFORMATIE	6
2.1 afzet	6
2.2 arbeidssituatie	6
2.3 gebieden en bedrijven	8
2.4 gewassen	12
3 INFORMATIE PER GEWAS	14
3.1 asperge	14
3.2 augurk	14
3.3 bloemkool	18
3.4 peen	20
3.5 peulvruchten (boon, erwt)	22
3.6 selderij	25
3.7 sla	26
3.8 sluitkool	30
3.9 spruitkool	32
3.10 ui	36
4 INFORMATIE PER VAKGEBIED	42
4.1 veredeling	42
4.2 grondbewerking - zaaien - planten	42
4.3 bemesting	43
4.4 waterhuishouding	45
4.5 economie	45
4.6 techniek	46
5 SAMENVATTING	47
SUMMARY	51
6 BEZOEKEN en BESPREKINGEN	55

## 1 I N L E I D I N G

In de periode van 28 augustus tot 28 september 1975 werden wij door het Ministerie van Landbouw en Visserij in de gelegenheid gesteld, om een studiereis naar de Verenigde Staten van Noord-Amerika te maken. Het Centraal Bureau van Tuinbouwveilingen gaf de mogelijkheid om ons op een wat breder terrein t.a.v. teeltsystemen en produktiestructuur te oriënteren.

Het doel van de reis was, kennis te nemen van het werk in de vollegrondsgroenteteelt met de aspecten: werkmethoden, werkorganisatie en mechanisatie. Uiteraard kwamen we daarbij ook in aanraking met teeltsystemen, produktie- en bedrijfsstructuren en de afzet.

De aandacht concentreerde zich vooral op sluitkool, bloemkool, spruitkool, stamslaboos en augurk. Daarnaast werden we ook geïnformeerd over bewaaruien, peen en sla. Om deze reden bezochten we enkele streken in de staten New York, Michigan, Oregon en Californië. Naast het bezoek aan bedrijven hebben we ook enkele machinefabrikanten en universiteiten in de genoemde staten bezocht.

In dit rapport zullen wij de verkregen informatie zoveel mogelijk per gewas weergeven en daarnaast per vakgebied nog enkele opmerkingen maken. Vooraf is het nodig wat algemene informatie te geven over de achtergrond waartegen het werk in de groenteteelt in de Verenigde Staten geplaatst moet worden. We moeten er op wijzen dat we slechts een klein gedeelte van de groenteteelt hebben gezien in vier staten van een werelddeel.

Op deze plaats willen we een woord van dank brengen aan allen die het mogelijk maakten, deze reis met succes te volbrengen.

## 2 A L G E M E N E I N F O R M A T I E

### 2.1 A f z e t

De algehele sfeer waarmee we in aanraking kwamen, was er één van verandering en onzekerheid. De recente internationale- en binnenlandse conflicten hebben het vertrouwen in de Amerikaanse levenswijze aanzienlijk ondermijnd. Concreete problemen zijn de energieschaarste, de laatste drie jaar een inflatie van ca 10 % en een flinke werkloosheid. Voor de landbouw komt daarbij nog de veranderende situatie op de arbeidsmarkt.

Door deze minder rooskleurige economische gang van zaken treden er flinke verschuivingen op in de afzet. Beperken we ons tot de groenteteelt, dan valt er te constateren dat er duidelijk sprake is van een afnemende vraag naar dure produkten. De prijzen van verse groenten voor levering aan de supermarkten zijn in 1974 met 30 % gedaald. Als reden wordt opgegeven dat men meer groente zelf gaat telen of zelf gaat oogsten op de zgn. "U pick"-bedrijven. Dit zijn bedrijven waar men op een aangegeven plaats zelf aardbeien, asperge, augurken en andere groenten en fruit kan oogsten en daarna via de kassa kan afrekenen. Ook de groente- en fruitstands en winkels <sup>op</sup> langs de weg of/het bedrijf verkrijgen een groter aandeel in de markt. Naast de versheid speelt ook de prijs een grote rol. De grote supermarktorganisaties hebben met name te kampen met aanzienlijke stijgingen van de transportkosten, koelkosten en verpakkingskosten.

De verduurzaamde groenten (diepvries en sterilisatie) ondervinden ook duidelijk de minder grote belangstelling voor "dure" produkten. Daarbij komt nog dat de toelevering van grondstoffen moeilijk werd door de sterk gestegen graanprijzen. De contractprijzen van groenten moesten soms verdubbelen om voldoende contracten te kunnen afsluiten. Mansour spreekt dan ook over turbulent veranderende bouwplannen op bedrijven die groente voor de industrie telen.

In verband met het dreigende tekort in de voorziening van proteïne is er veel belangstelling voor de teelt van verschillende soorten bonen.

### 2.2 A r b e i d s s i t u a t i e

Ook op het gebied van de arbeidsvoorziening doen zich veranderingen voor. Tot 1965 kon men gemakkelijk beschikken over losse arbeidskrachten. Rondtrekkende ploegen deden alle voorkomende werkzaamheden (migrants). Onder hen

bevonden zich veel Mexicanen en Portoricanen, die in de VS verbleven of elk jaar weer terug kwamen. Van verschillende zijden is er op aangedrongen het vrij toelaten van buitenlandse werknemers te regelen. De vakbonden zagen op deze wijze meer kans om door het creëren van schaarste hun eisen ingewilligd te krijgen. Van de andere kant was het om belasting te innen, noodzakelijk deze mensen te registreren. Bovendien waren er motieven van sociale aard om deze rondtrekkende oogstploegen enige bescherming te geven. Naast het vergunningenstelsel voor buitenlandse werknemers zijn er ook wetten gekomen die de arbeidsomstandigheden, de huisvesting en de vergoedingen van alle landarbeiders regelen. Zo treft men in Californië bij de bussen voor de oogstploegen, meerrijdende toiletten aan, zowel voor mannen als voor vrouwen, drinkwatervoorziening en voorzieningen om zich te verfrissen. Ook is er een wettelijk minimum loon van ongeveer \$ 2.75 - 3.= per uur en een begin van sociale verzekeringen (6 % voor ziektekosten).

Op het moment van ons bezoek werden er in Californië op de bedrijven bijeenkomsten van arbeiders gehouden om er over te stemmen of men hun belangen door een vakbond moet laten verdedigen en zo ja, of dat door de landarbeidersbond of de transportarbeidersbond zou moeten gebeuren. Dit als uitvloeisel van een wet, die ook de landarbeiders het recht gaf zich te organiseren. De sfeer was zeer gespannen en de commentaren in de kranten logen er bepaald niet om. De loonkosten in de groenteteelt liggen tussen de \$ 3 en \$ 4 per uur (bruto), afhankelijk van gebied en soort werk. Dit is ongeveer de helft van wat er in de industrie voor een geschoolde kracht betaald moet worden. Het is ook een stuk lager dan de arbeidskosten voor een werknemer in Nederland op CAO-basis. De verdiensten in akkoordloon (aangenomen werk) liggen soms wel aanzienlijk hoger (\$ 6).

De prestatie en de kwaliteit van het werk was zeer verschillend. In het algemeen lag de prestatie bij akkoordwerk erg hoog en was de kwaliteit van het werk redelijk. Op basis van uurloon was op sommige bedrijven door een goede organisatie (goede instructie en begeleiding) het resultaat ook goed. Soms kwamen we ook situaties tegen waarbij ruim met de goedkope arbeidskrachten werd omgesprongen. Zelfs op grote bedrijven in Californië, waar trekkerchauffeurs met zeer dure machines moeten omgaan werd er door de technici van fabrieken en de universiteit geklaagd over de nonchalance en onvoldoende geschooldheid (instructie) van het personeel.

De veranderingen op de arbeidsmarkt veroorzaken een aantal reacties. In

Michigan werd de arbeidsvoorziening voor de augurkenoogst een probleem. Er zijn weinig andere gewassen, die het verblijf van migranten gedurende een lange tijd mogelijk maken. Het gevolg is geweest dat de oogst hier bijna geheel met machines wordt verricht. In Californië week de tomatenteelt in het midden der zestiger jaren uit naar Mexico. Grote irrigatieprojecten werden daartoe aangelegd. Toen in 1968 de eerste oogstmachines voor tomaten voor de industrie op de markt verschenen, keerde de teelt van tomaten voor de industrie weer in Californië terug. Naast deze sprekende aanpassingen is er het feit dat produkten die veel handenarbeid vragen, steeds meer geconcentreerd worden in gebieden waar die nog voorhanden is (zuidelijke staten + Californië).

Verschillende minder goed geleide bedrijven beëindigen hun activiteiten. In andere gevallen wordt onderzoek verricht naar mogelijkheden van mechanisatie en rationalisatie.

Samenvattend zouden we kunnen zeggen dat de mogelijkheden op de arbeidsmarkt verminderen. Voor de mensen die dit tot nu toe moesten ondergaan, is dat een verbetering. Van de ondernemers vraagt het een noodzakelijke aanpassing aan de situatie. We kregen de indruk dat vooral de Amerikaanse ondernemer daarin erg bedreven is.

### 2.3 Gebieden en bedrijven

In New York up state in de omgeving van Rochester zijn veel bedrijven van 120 tot 400 ha gespecialiseerd in het telen van groente voor de conservenindustrie. In sommige gevallen is dat een onderdeel van een grote onderneming, die ook andere takken van agrarische produktie verzorgt, bv. vee of akkerbouw. In het bouwplan zijn opgenomen bonen, kool, rode bieten, suikermais en soms peen. De rotatie van bonen (2 jaar) was te krap, waardoor nog al wat wortelrot (*Fusarium*) voorkwam. Ongeveer de helft van de oppervlakte met bonen is voor sterilisatie (snapbeans) en de andere helft is voor de diepvries (wax beans). De bedrijven zorgen zelf voor de oogst en het transport per vrachtwagen naar de fabriek. Daartoe beschikken ze over erg gespecialiseerde machines en apparatuur. Zij hebben een vaste personeelsbezetting van doorgaans drie tot vijf man, aangevuld met enkele losse krachten. Vele fabrieken zijn via aandelen in handen van telers. Zij betalen na afsluiten van het boekjaar dividend uit (ca 8 %). Silver Floss Foods -een coöperatieve zuurkoolfabriek- liet bij 35 telers ca 900 ha kool telen

(27.000 ton), wat 50 % was van de produktie van New York up state. Ook wordt in dit gebied bewaarkool geteeld. Momenteel begint CA-bewaring in de praktijk toepassing te vinden.

Meer westelijk, vlak ten noorden van Batavia, ligt een gebied van 2500 ha "muck" grond. Dat is grond met een veenlaag die in dikte varieert van 1,20 tot 1,80 m en gedraineerd is op 0,90 à 1,20 m diepte. Elk jaar klinkt deze grond ca 2 cm in. Het landschap is ongelijk door ongelijke dikte en inklinking van de veenlaag. De percelen zijn omzoomd en doorsneden met ligusterhagen (windkering tegen het stuiven). Er wordt ongeveer 1200 ha bewaaruijen geteeld en 800 ha aardappels. Verder sla, gazongras en suikermais. De aardappels worden op de minder goed ontwaterde of minder goede gronden verbouwd. Elk jaar wordt hetzelfde gewas verbouwd (one crop farm). Het land bevat weinig onkruid omdat men vroeger alle onkruid van de velden heeft gedragen!!

Er is geen goed water voor beregening tegen het stuiven en voor wateraanvulling in de zomer (1 x per 5 jaar nodig) aanwezig. De kleinste bedrijven met uien zijn 20 ha groot. Veel bedrijven met uien zijn 40 tot 80 ha groot. Bedrijven met aardappelen hebben veelal een oppervlakte van 80 - 120 ha.

In Michigan bezochten we ten noorden van Grand Rapids ook enkele "Muck" gebieden. Hier werden hoofdzakelijk bewaaruijen geteeld. Twintig jaar geleden waren er 110 uientelers, waarvan er nu nog 18 over zijn. Acht familiebedrijven zijn elk ca 20 ha groot en doen goede zaken. De grootste uienteler, John Dijk, deed de uitspraak dat deze bedrijven niet te beconcurreren zijn. Het grootste bedrijf was 120 ha. De grotere bedrijven hebben een verwerkingslijn en verzorgen ook de afzet voor de kleine bedrijven. Het produkt wordt ongesorteerd gekocht.

Tijdens ons bezoek had men te kampen met wateroverlast (1000 mm regen in 14 dagen). Vele velden met uien waren onbegaanbaar en de uien waren weggespoeld naar de lagere gedeelten van het perceel. Aan de rand van het "muck" gebied, bevinden zich "Marrow"gronden. Dat zijn humeuze, schelprijke leemhoudende zandgronden. Hierop werd veel peen geteeld. Het bedrijf van Bolthuis brothers was ongeveer 600 ha groot, waarvan de helft met peen werd beteeld en de andere helft met een groenbemester. Er waren door de wateroverlast reeds 120 ha verloren gegaan. Het bedrijf beschikte ook over een teeltbedrijf voor peen in Californië (Bakersfield) voor de afzet vanaf half oktober tot half mei.

Het bedrijf van Van Singel was één van de weinige bedrijven dat meer gewas-

sen teelde, nl. uien (25 ha), peen (80 ha), pepermint (80 ha), selderij (20 ha) en pastinaken (8 ha).

In Oregon bezochten we enkele van de zestig bedrijven rond Portland, die groente telen voor de lokale markt. Dit type bedrijf vindt men nog steeds in de Verenigde Staten op plaatsen waar grond, water en klimaat geschikt zijn om groente te kunnen telen. Deze bedrijven variëren in grootte van 8 tot 50 ha. Gemiddeld ongeveer 20 ha. Vaak is het bedrijf een firma van vader en zoon of van enkele broers. Meestal hebben de bedrijven 3 of 4 hoofdgewassen met daarnaast vele andere, om een voldoende assortiment te kunnen bieden in eigen "road stands" of lokale supermarkt, waaraan men levert. Deze bedrijven kunnen goed concurreren met de geïmporteerde groenten uit Californië. Enerzijds omdat ze geen transport-, koel- en verpakkingskosten hebben, anderzijds door reclame via kranten en TV voor "home raised" produkten. Dit suggereert een grotere mate van versheid. Men is (was) zelfs bereid om er meer voor te betalen.

Naast de vaste arbeidsbezetting maakten deze bedrijven gebruik van middelbare scholieren in de morgen- en avonduren of Mexicanen en geëmigreerde Russen. Men teelde sla, sluitkool, bloemkool, rode bieten, aardbeien, pastinaken, peen, tomaten, (water)meloenen, radijs, groene bosuitjes en aardappelen (20 jaar op hetzelfde perceel).

De bedrijven die voor de industrie telen, komen veel overeen met die in New York up state. Naast bonen, suikermais, kool, peen en krotten wordt ook broccoli en bloemkool voor de diepvriesindustrie geteeld. De conserven-erwten worden vooral op de zogenaamde "dry farms" geteeld in combinatie met graan. De oogstcampagne voor de industrie bestaat achtereenvolgens uit erwten (15/6 - 15/7), bonen (15/7 - 15/9), suikermais (20/8 - 30/9), rode bieten (30/9 - 30/10) en peen (okt - nov - dec).

In Californië bezochten we vooral de Monterey en Santa Cruz county ten zuiden van San Fransisco. In de Salinas vallei en de kuststreek heerst een gematigd constant klimaat waar 40 % van de sla, 30 % van de spruitkool en 50 % van de broccoli en bloemkool van de gehele VS wordt verbouwd. Ook zuidelijker langs de kust komen deze teelten voor, terwijl in de winter deze produkten worden geteeld aan de grens met Mexico en Arizona, soms door dezelfde bedrijven. Op de 80.000 ha cultuurgrond in deze streek, hoofdzakelijk zavel-, klei- en leemhoudende zandgrond, bevinden zich 1100 bedrijven van verschillende typen en grootten. De groentebedrijven zijn veelal 80 - 120 ha groot,



enkele zijn uitgegroeid tot 400 à 800 ha. Hier wordt van april tot november verse groente geteeld, verpakt, vacuum gekoeld en per truck duizenden kilometers naar alle delen van de VS gebracht.

De meeste bedrijven hebben één of twee gewassen. Enkele hebben een meer gevarieerd bouwplan. Bijna alle percelen zijn op een netwerk van grote lage-drukwaterleidingbuizen aangesloten van waaruit met een verplaatsbaar buizenstelsel de percelen worden bevoloed. Steeds meer gaat men ertoe over om vanuit deze leidingen door beregening het water beter te verdelen. Vooral voor de kieming van de gewassen is dat erg belangrijk. Ook betekent het minder verlies van steeds duurder wordend water. In de Sacramento vallei ten noorden van Sacramento worden zeer veel tomaten voor de industrie geteeld op zeer grote landbouwbedrijven van enkele duizenden ha groot. De campagne was in volle gang en een beetje vergelijkbaar met onze bietencampagne.

Samenvattend, kunnen we stellen dat we drie bedrijfstypen hebben aangetroffen. Bij de groenteteelt voor de verse markt zijn er bedrijven van 8 - 50 ha die voor de lokale markt produceren (straal 100 km) en die vrij veel gewassen in het bouwplan opnemen. Bedrijven voor de markten op langere afstand zijn meestal groter (20 - 120 ha) en zijn erg gespecialiseerd op één of twee gewassen (bewaaruiken, peen, sla, bloemkool, selderij, enz). Bij de groenteteelt voor de industrie komen naast een mengvorm met akkerbouw ook veel gespecialiseerde groentebedrijven voor van 120 - 400 ha met drie tot vijf gewassen.

Per produkt is er wel een minimumschaal van produktie, maar daarboven komt een brede variatie voor. De grote bedrijven verzorgen ook vaak de afzet van de kleinere bedrijven. Meestal hebben zij in verschillende staten een produktiebedrijf, zodat zij het hele jaar de afnemers <sup>zijn</sup> kunnen voorzien. In tabel 1 laten we zien wat de belangrijkste staten/voor de groenteteelt voor de verse markt en voor de industrie.

Tabel 1. Belangrijkste staten voor de produktie van groente in % van het totaal (\*)

Rang-orde	Staat	Geoogste oppervl. %	Produktie		Waarde	
			staat	%	staat	%
Verse markt (fresh market)						
1	Californië	29,7	Californië	42,7	Californië	42,5
2	Florida	16,9	Florida	14,5	Florida	18,1
3	Texas	12,8	Texas	9,1	Texas	8,3
4	Arizona	4,6	Arizona	5,3	Arizona	5,6
5	New York	3,5	New York	3,2	New York	3,1
Conservenindustrie (processing)						
1	Wisconsin	18,3	Californië	46,7	Californië	38,8
2	Californië	15,9	Wisconsin	9,4	Wisconsin	9,6
3	Minnesota	11,4	Minnesota	6,6	Oregon	6,0
4	Oregon	7,4	Ohio	5,5	Washington	5,8
5	Washington	7,0	Oregon	5,0	Ohio	4,8
Order	State	Harvested area in %	State	%	State	%
			Production		Value	

Table 1. Most important States for production of vegetables in % of total

Californië neemt bijna in alle gevallen een dominerende positie in. Behalve bij de oppervlakte voor de conserven. De produktie en waarde per oppervlakte-eenheid is er relatief hoog.

## 2.4 Gewassen

Om een indruk te geven over de belangrijkheid van de groentegewassen zijn deze in tabel 2 in volgorde van waarde vermeld. Hierbij valt op dat komkommer en augurk tezamen voor Nederlandse begrippen een lage plaats innemen. Omgekeerd neemt sla als vollegrondsprodukt een hoge plaats in.

(\*) Bron: Vegetables fresh market-processing 1972 Annual summary Crop Reporting board Statistical Reporting Service USDA Washington DC.

Tabel 2. Rangorde van de groentegewassen in de VS in 1972 (\*: zie blz.12)

Gewassen	Totaal		Verse markt 2)		Industrie		Gebieden
	waarde milj.\$	opp. x 1000 A 1)	waarde milj.\$	opp. x 1000 A	waarde milj.\$	opp. x 1000 A	
1 Tomaat (tomato)	492	405	288	140	204	265	Californië 80 %
2 Sla (lettuce)	277	220	277	220	-	-	Californië 65 %
3 Ui (onions)	140	93					Californië 25 Texas NY Mich.
4 Suikermais (sweet corn)	135	605	80	176	55	429	Wisc. Minnesota
5 Boon (beans)	127	417	46	86	81	331	Oregon Wisc. NY
6 Selderij (celery)	105	32					Calf. Flor. Mich. NY
7 Peen (carrots)	96	73					Calf. Mich.
8 Komk./augurk (cucumber/pickles)	91	179	37	50	54	129	N.Caroline Mich.
9 Kool (cabbage)	76	95	72	84	4	11	Florida Texas NY
10 Asperge (asparagus)	68	119	25	32	43	87	Calf. Wash.
11 Groene peper (green pepper)	58	48					
12 Erwtten (peas)	58	378	-	-	58	378	Wisc. Oregon
13 Broccoli (broccoli)	39	47					Calf. 94 %
14 Bloemkool (cauliflower)	30	28					Calf. 70 %
15 Spinazie (spinach)	16	38	9	11	7	27	Calf.
16 Spruitkool (brussels sprouts)	8	6					Calf. 90 %
17 Artisjok (artichokes)	8	11					Calf. 100 %
18 Kroot (red beet)	4	13	-	-	4	13	
Totaal 18 gewassen	1828	2807					
Crops	value milj.\$	acreage x 1000 Acres	value milj.\$	acreage x 1000 A	value milj.\$	acreage x 1000 A	States
	Total		Fresh market		Processing		

1) Acre = 40 are 2) Verdeling over verse markt en industrie is voor een aantal gewassen niet gegeven. Het belangrijkste gedeelte hiervan is verse markt

### 3. INFORMATIE PER GEWAS

#### 3.1 Asperge

Ook de Amerikanen ondervinden veel concurrentie van Formosa wat de witte asperges betreft. In het deltagebied ten zuiden van Sacramento in Californië, vroeger een zeer belangrijk teeltgebied van witte asperges, is dit gewas bijna verdwenen. De oogstmechanisatie is niet uit het experimentele stadium gekomen. Bij de groene asperges verwacht men geen resultaat van selectieve oogstmachines. De machines zijn te duur in verhouding tot de capaciteit en de arbeidsbesparing. In de praktijk lopen wel niet-selectieve oogstmachines voor groene asperges. Fabrikanten zijn: Porter Way, Waterloo, J.E. Love and Co., Garfield Washington en Hart Carter. In Michigan wordt hiervoor een aan één zijde open bak gebruikt met getande messen aan de open kant. Door met voldoende snelheid te rijden (18 km per uur) vallen de stengels in de open bak.

Verder wordt door Brian Benson aan de universiteit van Californië en door de aspergekwekersbond in Washington nog aan een ander principe gewerkt. Aan de universiteit te Jersey wordt door Rutgers gewerkt aan een machine die op lengte sorteert. In Californië wordt onderzocht of door middel van groeiregulators of door veredeling het aantal stengels dat tegelijkertijd uitgroeit, kan worden vergroot.

#### 3.2 Augurk

##### Productiestructuur en -gebieden

In de VS worden augurken en veldkomkommers vaak in één adem genoemd, zij het dat augurken (pickling cucumbers) geheel en veldkomkommers maar gedeeltelijk aan de industrie worden afgezet. Van de veldkomkommers (37 milj.\$) wordt + 35 % geteeld in Florida, en 15 % in Californië. Verder wordt dit gewas nog aangetroffen in Texas, Noord en Zuid Carolina en enkele andere staten.

Ook de augurken worden erg verspreid geteeld van noord naar zuid en van oost naar west. Michigan, Noord-Carolina en Californië zijn nog de belangrijkste gebieden. In Michigan worden door gebrek aan losse arbeidskrachten bijna alle augurken machinaal geoogst (90 - 95 %). We hebben de indruk dat daar de teelt voor de éénmalige machinale oogst haalbaar is door relatief goedkope grond waarop weinig beregening nodig is en de teelt verder zeer goedkoop plaats

vindt. In de overige staten komt machinale oogst van augurken weinig voor. Blijkbaar is daar het gebrek aan losse arbeidskrachten nog niet zo groot of zijn de teeltkosten te hoog (grond, water).

Tabel 3. Enkele gegevens betreffende de produktie van augurken (gem. 1970 t/m 1972) (ton = Europese gewichtsmaat)

Gebied	Geoogste opp. x 1000 ha	Prod. ton/ha	Produktie totaal x 1000 ton	Prijs \$/ton	Omzet milj.\$
Michigan	9,9	8,9	86	104	8,4
N.Carolina	10,9	6,2	66	112	7,5
Californië	2,2	23,0	55	100	5,5
Totaal VS	53,2	10,0	520	104	53,8
Index '72 t.o.v. '70	96	100	96	100	96
State	Harvested acreage x 1000 ha	Prod. ton/ha	Production total x 1000 ton	Price \$/ton	Value total x milj.\$

Table 3. Some data of the production of pickles (mean 1970 - 1972) (ton = 1000 kg)

In Michigan bezochten we Swanson Pickle Co. Een bedrijf, dat 540 ha grond van verschillende eigenaren huurt (80 - 110 gulden per ha) en daarop augurken verbouwt, deze oogst, wast, sorteert en afzet aan fabrikanten tot op 500 km afstand. Wanneer de afzet wat stagneert worden de augurken ingezouten. De gezoute augurken (Brine) kunnen gebruikt worden voor piccalilly, zuur en zoet, maar niet voor zoet-zuur.

### Produktie en teeltsysteem

Bij de teelt voor de machinale oogst wordt in de praktijk gebruik gemaakt van gemengd bloeiende rassen. Meestal heeft men een vorm van beddenteelt met vier rijen op  $37\frac{1}{2}$  of 45 cm en een rijpad van 75 of 80 cm. Hart op hart zijn de bedden  $187\frac{1}{2}$  of 215 cm. Op deze wijze geteeld, worden er minder augurken door de verticale schijfkouters stuk gesneden. Het veld blijft langer "open" voor bespuitingen en mechanische onkruidbestrijding. Bovendien kan men bij nat weer langer dooroogsten over de reeds vastgereden sporen. In Nederland zou een aangepast beddensysteem ook de voorkeur verdienen.

Tegelijk met zaaien (precisiezaai van 4,5 kg à f 45,—) wordt chemische on-

kruidbestrijding toegepast. Afhankelijk van het onkruid wordt Alanarp gemengd met Vegebin of Prefar. Nieuw is de toepassing vóór het zaaien, ingebracht vóór de 3de keer eggen. Vóór het dichtgroeien van het gewas wordt meestal één keer mechanische geschoffeld. Bij de keuzebepaling van de percelen wordt gelet op vlakke ligging, vochthoudend vermogen, aanwezigheid van water en de onkruidvegetatie. Verder moet het perceel vrij of nagenoeg vrij van stenen zijn.

Het geadviseerde hoge plantgetal van meer dan 200.000 planten per ha wordt niet altijd opgevolgd omdat de oogst in sommige gevallen dan te moeilijk wordt (te dicht gewas). In dat geval beperkt men het aantal planten tot 125 à 150.000 per ha. De gemiddelde opbrengst bedraagt 9 ton per ha. De meest gewenste sortering is 38 tot 50 mm, wat overeenkomt met de Nederlandse sortering D fijn + D grof en de fijne E's.

Bij het veredelingsonderzoek wordt gezocht naar resistente parthenocarpe rassen. Volgens Dr. Baker is het gemakkelijker om een korte steel in een ras te kweken dan een rechte steel. Hierdoor zou het verliezen van augurken tijdens het opnemen van het gewas verminderen.

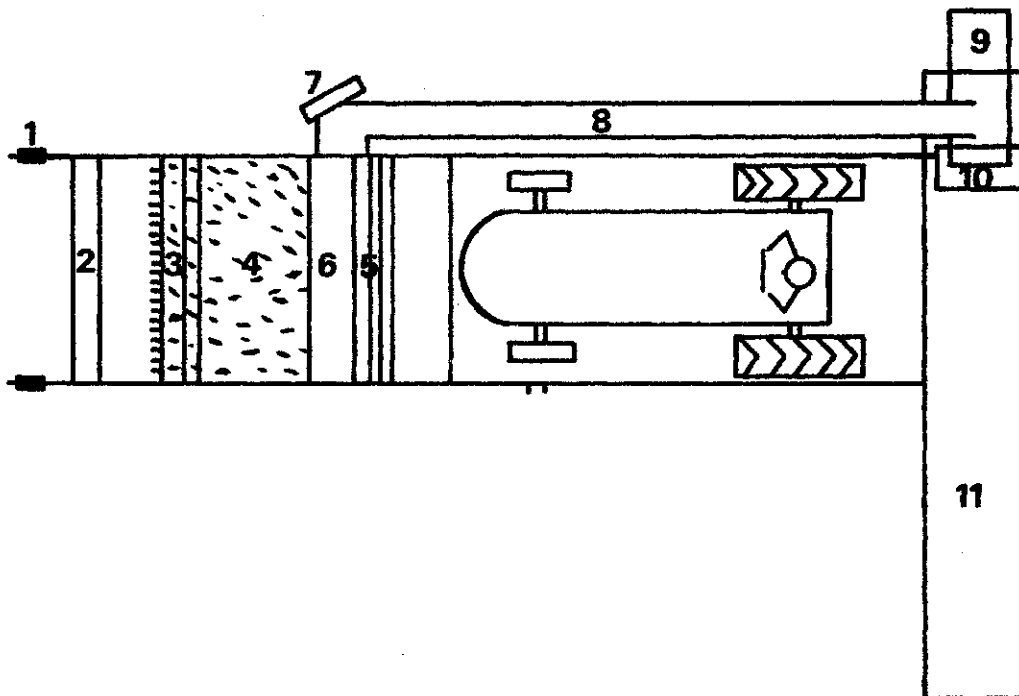
### Mechanisatie

Vanaf 1955 tot het begin der zestiger jaren heeft men in Michigan onderzoek gedaan naar de meermalige machinale oogst. Daarna is men overgestapt op de éénmalige oogst. In de praktijk is in 1965 de éénmalige machinale oogst gestart (2 %) die tot 1969 opliep tot 35 % van de oppervlakte. In 1970 en 1971 kwam de echte doorbraak tot 90 % van de oppervlakte. Van de zes ontwikkelde machines is die van Blackwelder het best geschikt om fijne augurken onbeschadigd te plukken. Deze machine is echter erg duur.

Veruit het meest gebruikt wordt de "Wilde". Deze is leverbaar in de uitvoering met transportband naar de aangehangen of meerrijdende wagen en met een bunker. De machine is rondom een zware trekker gebouwd. Met bunker is het een zelfrijdend systeem, wat zijn voordelen heeft ten aanzien van het openen van een perceel en het lang door kunnen werken onder slechte veldomstandigheden. Het systeem van de "Wilde" wordt aangegeven in afb. 1. Twee schijfkouters (1) snijden de ranken door. Een vast, dik, recht mes (2) snijdt de planten 5 cm in de grond los. Een pick up trommel met pennen (3) brengt het gewas op een 2 m brede transportband met nopjes (4), die het gewas naar 2 stel horizontale pluk-transportrollen (5) voert. Een dwars-afvoerband (6) brengt de augurken naar de opvoertransportband. Bij de overgang is nog één stel rollen (7) aangebracht dat blad, stengels en grond uit de augurken trekt.

Afb. 1 Schematisch overzicht van de augurkenoogstmachine (Wilde)

Fig. 1 Schematic view of "Wilde" pickle harvester



De augurken vallen achter op de machine op een schuine band (9) en rollen naar beneden in de bunker (11), terwijl ongerechtigheden meegenomen worden. Een ventilator (10) wekt een luchtstroom op, die dit schonen versterkt. De breedte is 2,10 m. Het vermogen van de trekker moet minstens 100 pk zijn, met speciale wensen ten aanzien van banden en hydraulisch systeem. Gewicht 5175 kg, lengte 8,40 m, breedte 2,40 m (transport), hoogte 2,70 m.

De maximale plukcapaciteit bedraagt 4 ha per dag (grote percelen) of 120 ha per seizoen. De planningscapaciteit bedraagt maximaal 80 ha per machine per seizoen. Het bezochte bedrijf van Swanson Inc. met 540 ha augurken gebruikt 5 machines met aangehangen speciale wagens. De wagens -elk met een laadvermogen van 3,8 ton- worden, met 2 of 3 aan elkaar gekoppeld, door een vrachtwagen naar het bedrijf gereden (max. 40 km). De augurken komen via het onderlosserssysteem in een bassin met water terecht; na het wassen worden ze via een elevator op de sorteermachine gebracht. Dit transportsysteem veroorzaakt bijzonder weinig schade aan de geplukte augurken.

Op de universiteit van Michigan is zeer veel onderzoek verricht met betrekking tot de machinale oogst. Hieruit is o.a. het volgende gebleken

- De opnamesnelheid moet gelijk zijn aan de voortbewegingssnelheid van de machine.
- Hoe groter de druk op de plukrollen, hoe groter het percentage van de aanwezige vruchten dat wordt geplukt.
- Bij veel onkruid of zware gewassen moet de bekleding van de rollen agressiever zijn. In dat geval moet de druk op de rollen verminderen om voldoende transport door de rollen mogelijk te maken.
- Hoe vaster de augurken aan het steeltje zitten, des te minder verlies treedt er op tijdens het opnemen. Hierbij zijn zeer duidelijke rasverschillen waargenomen.
- De augurken zitten vaster aan verlepte ranken dan aan frisse ranken.
- Een plukbeweging met buigen en tegelijkertijd uitoefenen van zijwaartse druk (handpluk) geeft minder steeltjes aan de vruchten dan wanneer de vrucht er recht wordt afgetrokken. Bij de machinale pluk gebeurt beide.
- Een krom steeltje geeft meer verlies tijdens het opnemen dan een recht. Een kort steeltje, zelfs al is dat iets krom, geeft minder verlies.
- In 1970 bleek dat van de opbrengst, oplopend tot 25 ton bruikbare augurken per ha, op het veld slechts 50 % bruikbaar was na het machinaal oogsten, transport en sorteren.
- Machinaal geplukte augurken vertonen 3 - 10 % meer gebroken en vermorzelde



- augurken en 5 tot 20 % min of meer geschaafde augurken dan met de hand geplukte augurken.
- De machine oogst meer grove dan fijne augurken in vergelijking met de handpluk.
- Het verschil in kwaliteit van het werk tussen de machines is erg groot.
- 's Middags geoogste augurken hadden meer steeltjes en gebroken en vermorzelde augurken dan 's morgens geoogste augurken.
- De handelingen na de oogst zijn zeer belangrijk ten aanzien van de kwaliteit van de vruchten.
- Lange afstanden (tot 500 km) geven weinig meer schade, mits de afstemming vóór en na het transport maar goed is. De schade wordt niet zo zeer veroorzaakt door het schudden en trillen tijdens het transport, maar meer door de tijd die het kost met name bij warm weer. Gemiddeld verliep er 19 uur tussen oogst en verwerking met een variatie van 1 tot 38 uur !!!
- Er is een systeem ontwikkeld om het gunstigste oogsttijdstip vast te stellen. Na monsternamen in het veld kan de informatie per telefoon worden doorgegeven aan de computer. Deze geeft een voorspelling over het verloop van opbrengst en sortering in de komende dagen. Het is geen oplossing voor het planingsprobleem, waarbij het gaat om een constante stroom augurken naar de fabriek.

### 3.3 B l o e m k o o l

Bloemkool wordt voor 2/3 deel in Californië geteeld, vooral in de Salinasvallei. De produktie in zuidelijk Californië en Arizona is ook voor een deel in handen van dezelfde telers - handelaren. De oppervlakte, de produktie en de prijzen zijn van 1970 tot 1972 toegenomen. De totale waarde steeg in drie jaar met 40 %. Van Broccoli gaat 60 % van de produktie en 45 % van de waarde naar de diepvriesindustrie. Voor bloemkool zijn deze cijfers resp. 50 en 33 %. De produktie geschiedt op bedrijven van 60 tot 800 ha. Op een bezocht bedrijf van 350 ha werd twee en een half keer broccoli geteeld (ca 875 ha). Het bedrijf verhandelde uit Salinas en Arizona in totaal de produktie van 3600 ha.

Tabel 4. Enkele gegevens betreffende de produktie van bloemkool en broccoli (gem. 1970 t/m 1972)

Gebied	Periode	Geoogste opp. x 1000 ha	Prod. ton/ha	Tot. prod. x 1000 ton	Prijs in \$ per ton	Omzet in milj. S
Bloemkool (cauliflower)						
Californië	voorjaar	3,0	13,0	39,5	216	8,6
	herfst	4,9	12,8	61,0	174	10,6
-----						
Totaal VS		10,4	12,8	134,0	197	26,1
Index 1972 t.o.v. 1970		118	109	130	107	139
-----						
Broccoli (broccoli)						
Californië	voorjaar	7,1	11,7	83	203	16,3
	herfst	7,6	8,9	68	210	16,6
-----						
Totaal VS		17,3	9,6	169	206	34,9
Index 1972 t.o.v. 1970		116	103	120	108	129
-----						
State	Season	Harvested acreage x 1000 ha	Prod. ton/ha	Production total x 1000 ton	Price \$/ton	Value total x milj.\$

Table 4. Some data of the production of cauliflower (mean 1970 - 1972) (ton = 1000 kg)

#### Teeltsysteem

Het teeltsysteem is twee rijen per bed van 1 m breed (bruto). Het beddensysteem heeft vooral tot doel bevoeiing mogelijk te maken. De bovenkant van het bed is ca. 60 cm breed met aan weerszijden een goul. Op het bed worden twee rijen gezaaid op 33 cm afstand. Men zaait vanaf eind december tot eind juli en oogst van begin april tot eind oktober. Daarna komt de produktie uit het zuiden (Californië + Arizona) aan de markt. Sommige bedrijven zaaien tot in september en oogsten ook in de winter. Dat brengt echter vorstrisico met zich mee. Het dunnen geschiedt bij bloemkool met de hand in accoordloon; bij broccoli wordt veel machinaal gedund, gevolgd door enige nacontrôle met de hand. Gedurende het groeiseizoen wordt zeven tot twaalf keer water gegeven. Momenteel steeds meer door middel van beregening inplaats van bevoeiing. In verband met de zeer enge vruchtwisseling wordt veel grondontsmetting toegepast.

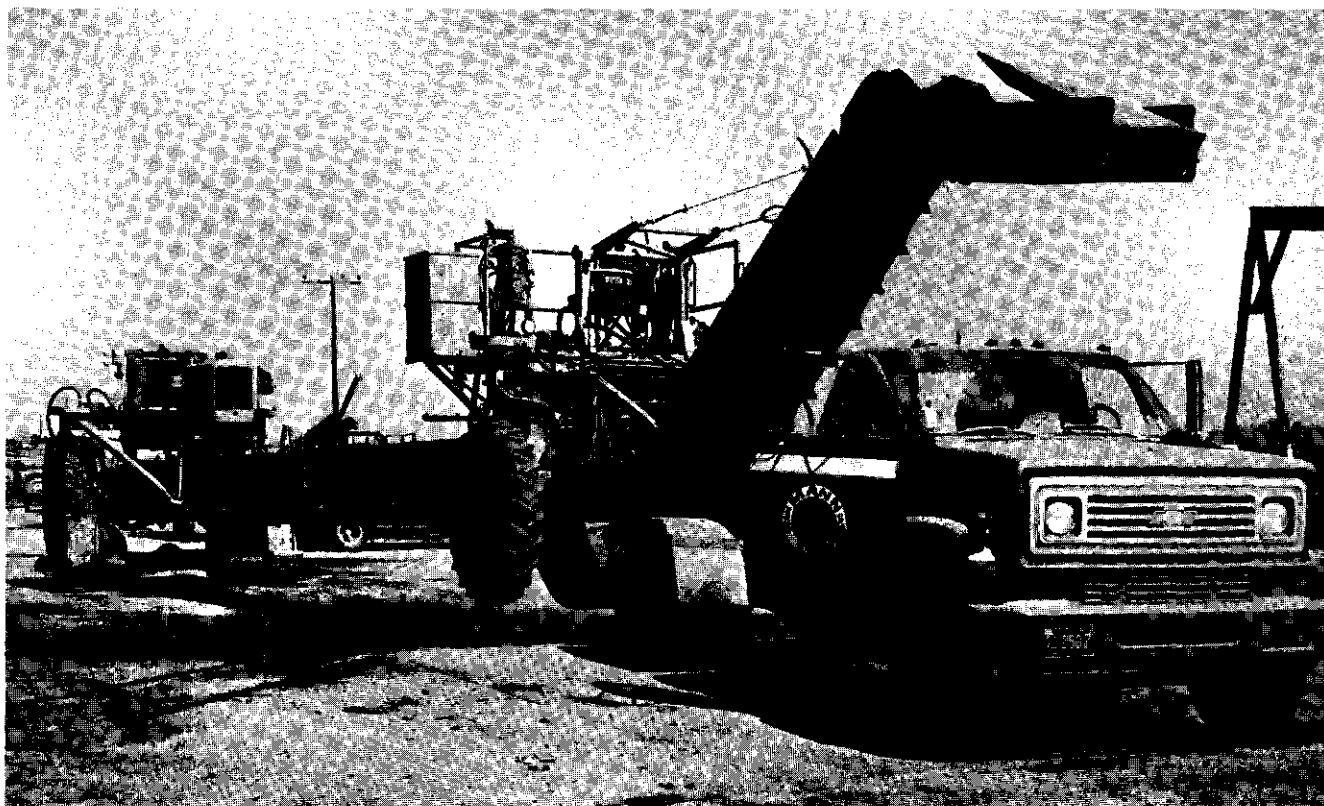
## Mechanisatie

In de praktijk gebeurt het oogsten van bloemkool met de hand. Wel worden diverse transportmiddelen gebruikt om het geoogste produkt af te voeren. Een hiervan is een rijdende transportband met afvoerband (zie afb.2). Daarop staat de machine in transportstand. Het bijzondere van deze machine is, dat alle vier de wielen  $90^{\circ}$  kunnen draaien en dat in elk wiel een hydromotor is gebouwd. Bovendien kan het geheel uitschuiven. Tijdens het werk staan de wielen haaks op de transportband. Achter de band lopen 18 personen die de rijpe kolen afsnijden en in het blad op de band leggen. Daarna worden ze afgevoerd naar een meerrijdende wagen. Het bijsnijden en verpakken gebeurt in de bedrijfsschuur.

Paul Adrian van de United States Department of Agriculture (USDA) is te Salinas (Californië) bezig met de ontwikkeling van een selectieve bloemkool-oogstmachine. Zie afbeelding 3. In een frame zijn bevestigd de meetrollen (a) en de geleiderollen (b). Deze zijn alle aangedreven. Tijdens het werk tasten de meetrollen de kolen af en de geleiderollen richten de bladeren omhoog. Als de kool de voor het oogsten gewenste diameter heeft, wordt via contact (c) een commando gegeven aan hydromotor (d) en maakt mes (e) een slag van  $180^{\circ}$  waardoor de kool wordt afgesneden. Daarna komt de afgehakte kool tussen de klembanden (f) en wordt afgevoerd naar een meerrijdende wagen. De torpedo's (g) richten scheefhangende kolen op. Praktijkervaringen zijn er met deze machine nog niet.

### 3.4 P e e n

Peen wordt voor ca. 75 % in Texas en Californië geteeld. Op de ranglijst van groenten in de VS neemt het in oppervlakte de 10de en in waarde de 7de plaats in. De produktiewaarde is zeer sterk gestegen, vooral als gevolg van prijsstijging. De oppervlakte kromp in 1970 t/m 1972 met 6 % in. Evenals bij andere gewassen is er een zeer grote verscheidenheid in bedrijven die peen telen. In Michigan wordt geoogst vanaf augustus tot half oktober. De afzet vindt plaats in het midden en oosten van de VS. In zuidelijk Californië wordt van oktober tot begin mei geoogst. Er wordt een ruimere vruchtwisseling aangehouden dan voor sommige andere produkten. In Michigan wordt de peenteelt afgewisseld met groenbemester; in Californië met alfa alfa (lucerne) en sla. De grondsoort is meestal humeuze leemhoudende, kalkrijke zandgrond ("marrow" rond de muck soils).

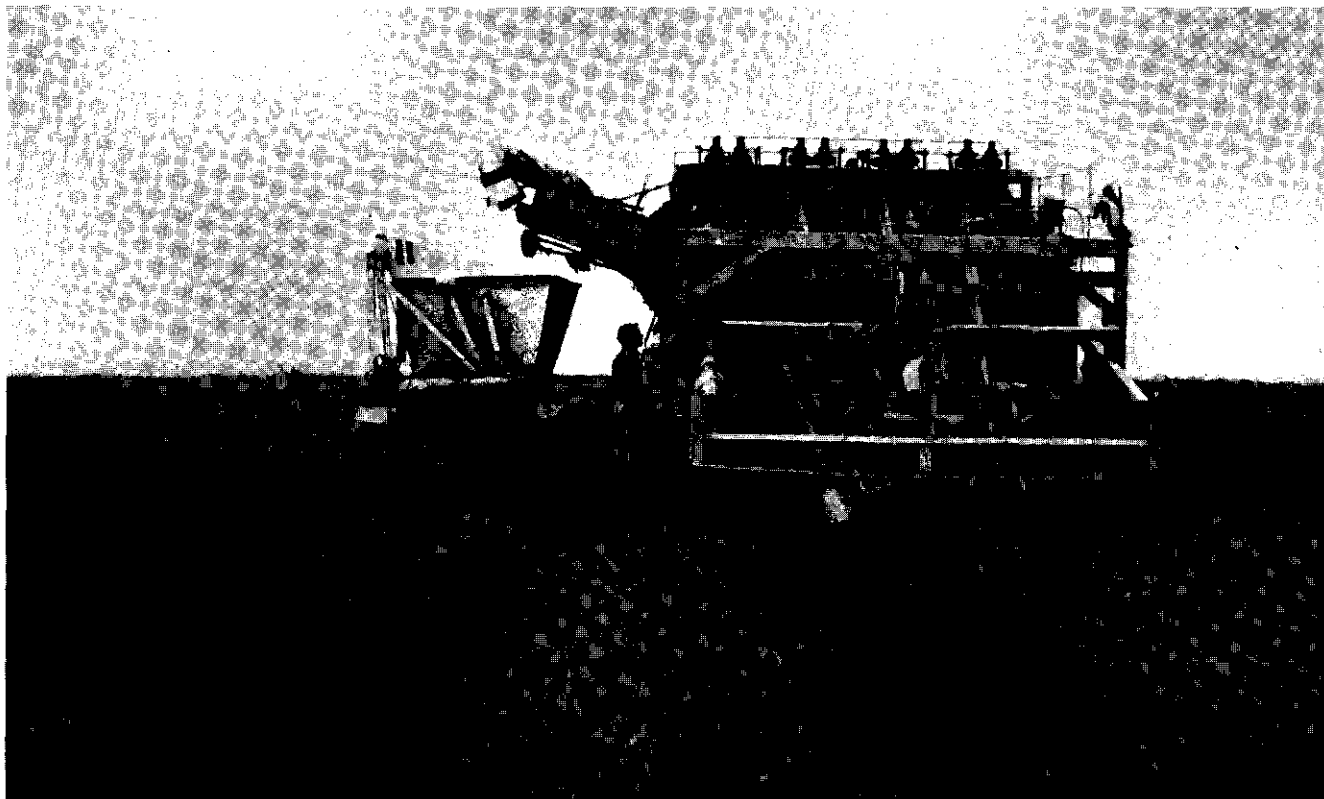


Afb. 2. Oogsttransportband voor bloemkool in transportstand.

Fig. 2. Conveyor belt for the harvest of cauliflower.

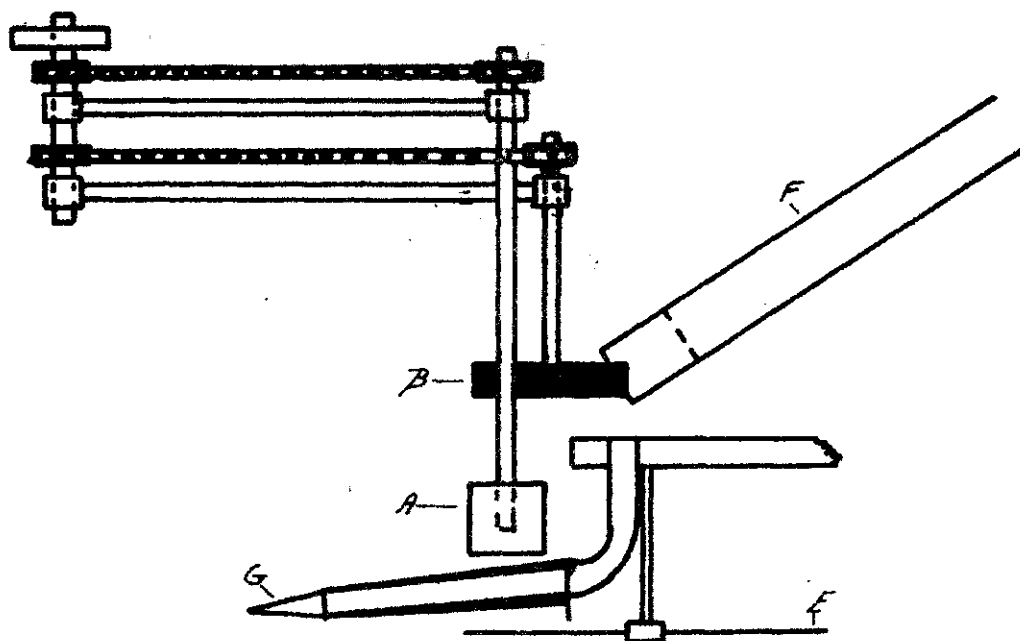
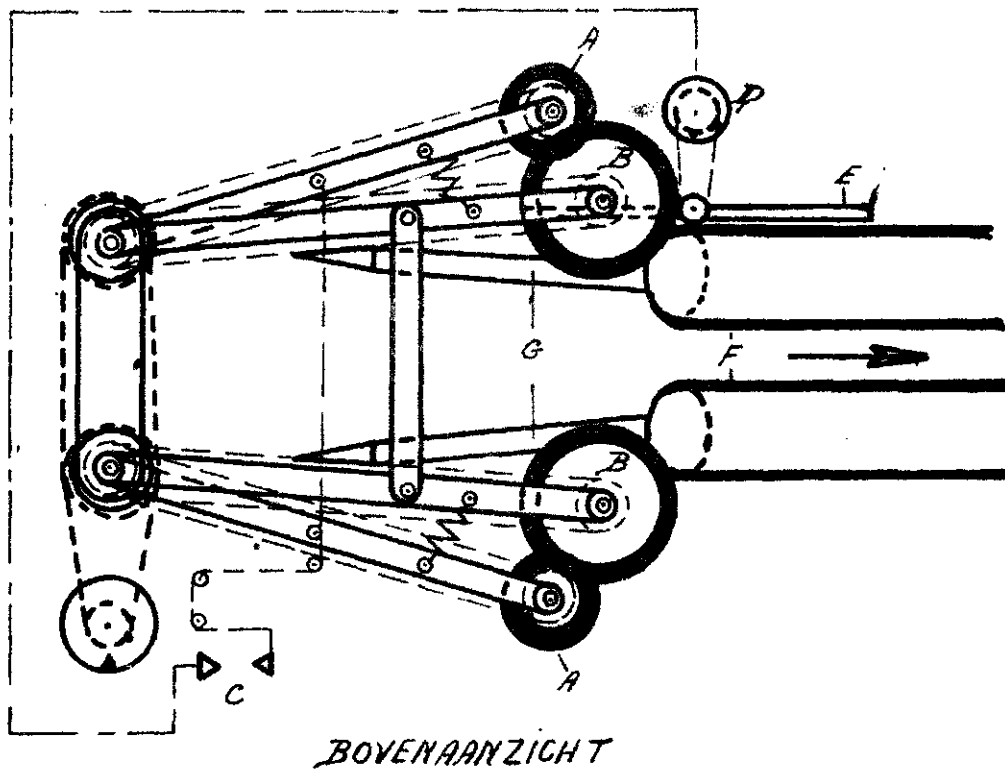
Afb. 4. Oogstmachine voor waspeen (4-rijig).

Fig. 4. Four row carrot harvester.



Afb. 3. Schematische tekening van selectieve bloemkooloogst-  
machine

Fig. 3. Schematic view of cauliflower harvester



Tabel 5. Enkele gegevens betreffende de produktie van peen; gemiddeld 1970 t/m 1972.

Gebieden	Periode	Opp. x 1000 ha	Prod. ton/ha	Produktie totaal x 1000 ton	Prijs \$/ton	Omzet milj. \$
Texas	winter	8,9	16,5	146	105	14,9
	herfst	2,2	21,2	47	123	5,7
Californië	winter	3,2	33,4	109	123	13,4
	zomer	3,6	44,8	163	90	14,7
	herfst	3,6	45,5	170	89	15,5
Michigan	herfst	1,9	28,6	56	126	6,9
Totaal		23,4	29,6	691	103	71,1
VS totaal		29,7	32,1	956	90	86,0
Index 1972 t.o.v. 70 94			112	107	135	145
State	Season	Harvested acreage x 1000 ha	Prod. ton/ha	Production total x 1000 ton	Price \$/ton	Value total x milj. \$

Table 5. Some data of the production of carrots (mean 1970 - 1972) ton = 1000 kg)

#### Produktie- en teeltsysteem

Er komen drie teeltsystemen voor: het enkel rijensysteem op 50 of 60 cm, het twee rijensysteem en het beddensysteem met 4 x 2 rijen per bed van 1,80 m. De tendens is het verkrijgen van zo hoog mogelijk percentage in de sortering 21 - 37 mm door middel van een hoog plantgetal en betere verdeling van het zaai door kleinere rijenafstand en bandzaai. Precisiezaai wordt sporadisch toegepast. Meestal wordt de Planet jr. gebruikt met een kwispel in de zaai voor.

De peen is spits van vorm en zeer lang (20 tot 30 cm). Toch komt er relatief weinig breuk voor, ondanks de niet al te zachtzinnige behandeling. De peenvliegbestrijding is zeer intensief en wordt elke week uitgevoerd. Beregning wordt veel toegepast.

Bij de teelt voor de verse markt worden al vrij veel hybride rassen (Hypac) gebruikt. De voordelen zijn grotere uniformiteit, betere in- en uitwendige kleur en meer tolerantie voor splijten en breuk. Voor de industrie is de Red- en Royal Chantenay nog steeds favoriet. Op de exportbedrijven wordt alleen de sortering van 21 - 37 mm als opbrengst gerekend (25 - 30 ton per ha). Op de

locale markt werd ook gemiddeld 10 ton per ha kleiner dan 21 mm en 15 ton per ha groter dan 37 mm verkocht, zij het voor de helft van de prijs.

### Mechanisatie

Voor het oogsten van peen en krotten worden algemeen machines gebruikt waarbij het gewas aan het loof uit de grond wordt getrokken. De werkbreedte van deze machines bedraagt één, twee, drie of vier rijen. Het geoogste produkt wordt verzameld in wagens die naast de rooimachines rijden. De éénrijige machines worden getrokken door een trekker of zijn daarop gebouwd. De nieuwere modellen van de meerrijige machines zijn meestal zelfrijdend.

Van elke te rooien rij wordt het loof gelicht door twee torpedo's en daarna tussen twee schuinoplopende klembanden gevoerd. Een lichtersorgt ervoor dat de peen gemakkelijker uit de grond getrokken kan worden. Aan het einde van de klembanden komt het loof tussen een afknijpinrichting. Voor het ontbladeren wordt de bovenkant van de wortel tegen de afknijpinrichting getrokken. De aldus vrij nauwkeurig ontbladerde peen valt op een dwars geplaatste transportband en wordt op een meerrijdende wagen gedeponneerd. Deze machines werken goed als het loof rechtop staat en krachtig is, de rij niet te breed en de grond vrij zacht is. Voordelen bieden deze machines bij het oogsten op steenrijke grond. In de omgeving van Grant (Michigan) zagen we op het bedrijf van Bolthuis een vierrijige zelfrijdende machine aan het werk (zie afbeelding 4). De peen werd daar geteeld op ruggen; twee rijen per rug. Het produkt werd verzameld in hooglossende kipbakken, die op terreinauto's zijn gebouwd. Aan het begin van het perceel werden deze gelost in trailers van ca. 25 ton.

Bij de bedrijfsgebouwen wordt de peen met een waterstraal van de trailers in een spoelbak gespoten. Daarna wordt het produkt in twee achter elkaar geplaatste wastrommels gewassen en naar de verwerkingsruimte getransporteerd. Hier vindt het machinaal sorteren op lengte en dikte plaats. De verschillende sorteringen worden afgevoerd naar transportbanden waaraan het sorteren op kwaliteit en het verpakken in plastic zakjes door  $\pm$  125 personen volledig in handwerk wordt uitgevoerd.

### 3.5 P e u l v r u c h t e n ( b o o n e n e r w t )

De stamslabonen voor de verse markt (46 milj.\$) worden voor de helft in Florida geteeld in de herfst, winter en voorjaar. De andere helft wordt verdeeld over vele staten geproduceerd.

De bonen worden gedeeltelijk machinaal geoogst waarvoor een speciale machine (1 rij) op de markt is. De lima-boon (19 milj.\$) wordt vooral in Californië geteeld; 75 % hiervan is voor de diepvriesindustrie bestemd. De stamslaboon voor de conservenindustrie wordt steeds meer in Wisconsin geteeld, daarentegen daalt het aandeel van New York, terwijl Oregon stabiliseert. Van de produktie is 75 % bestemd voor sterilisatie en 25 % voor diepvries. De bonen worden gedeeltelijk op akkerbouwbedrijven geteeld maar ook veel op grote gemechaniseerde groenteteeltbedrijven van 140 tot 300 ha. In Oregon worden de bonen geteeld op bedrijven, die kunnen beregenen, in tegenstelling tot de erwten die op de "droge" bedrijven voorkomen. De vruchtwisseling in New York up state was te nauw (2 jaar) waardoor men nogal last had van wortelrot (*Fusarium*).

In Geneva is in het kader van het maximum opbrengstprogramma veel onderzoek gedaan om de opbrengst te verhogen. Naast het verruimen van de vruchtwisseling tracht men door het kweken van resistente rassen tot betere resultaten te komen. In dat kweekprogramma wordt tevens getracht tot een meer gelijktijdige bloei en afrijping te komen. Een ander aspect is de verbetering van de zaadkwaliteit (oogst + verwerking van het zaad). Tenslotte kan door een nauwere rijenafstand (45 cm i.p.v. 90 cm) en een hoger plantgetal, in combinatie met rijenbemesting, de opbrengst in de praktijk met 30 - 50 % toenemen. In proeven werd 25 - 30 % gehaald. Ook voor dit doel zal de veredelingssector nog wat beter aangepaste rassen dienen te leveren.

In Oregon was de zaai-afstand  $90 \times 2\frac{1}{2}$  cm, wat 25 à 30 planten per  $m^2$  oplevert. Nu zaait men experimenteel op  $40 \times 3,7$  cm, wat 44 planten per  $m^2$  geeft. Er wordt vier à vijf keer beregend met 50 mm water. De normale opbrengst is 10 à 11 ton per ha. Bij de nauwe rijenafstand is 13 à 15 ton per ha normaal.

In New York geeft de nauwe rijenafstand bij de huidige rassen toch te veel kans op rot, ondanks de toegepaste bespuiting van Benlate op de grond en later over het gewas. Men zaait nu voorlopig op  $47\frac{1}{2} \times 5$  cm. Hier is de opbrengst gemiddeld slechts 5 ton per ha.

In Oregon wordt bij de veredeling ook getracht de smaak van de stokboon (Blue lake) in de slaboon te krijgen omdat steeds meer de grovere sortering als snijboon wordt verwerkt. De stokbonenteelt loopt sterk achteruit.

In feite is het systeem van smallere rijen en hogere plantgetallen een aanpassing naar het in Nederland gebruikelijke systeem met uitzondering van de rijenbemesting.



Tabel 6. Enkele gegevens betreffende slabonen en erwten voor de conserverindustrie; gemiddeld 1970 t/m 1972

Gebieden	Geoogste opp. x 1000 ha	Productie		Prijs \$ per ton	Omzet milj. \$
		ton/ha	totaal x 1000 ton		
Oregon	12,6	7,3	96	117	13,9
Wisconsin	18,6	5,7	73	89	9,3
New York	18,5	4,5	83	101	8,3
Totaal VS	96,5	5,6	538	106	57,1
Index '72 t.o.v. '70	112	96	107	105	112
Groen geoogste erwten (green peas )					
Wisconsin	49,0	2,8	133	122	16,1
Washington	25,3	3,7	91	119	10,7
Minnesota	26,2	2,6	68	130	8,6
Oregon	17,1	2,7	44	107	5,0
Totaal VS	152	3,0	456	120	54,8
Index	98	110	109	102	111
State	Harvested acreage x 1000 ha	Prod. ton/ha	Production total x 1000 ton	Price \$/ton	Value total x milj. \$

Table 6. Some data of the production of beans and peas (mean 1970 - 1972)  
(ton = 1000 kg)

### Mechanisatie

Chisholm Rijder heeft voor de nauwe rijenafstand een aangepaste plukmachine ontwikkeld (type Multi D). Het is een frontplukker van 3 m breed met de draairichting van de plukhaspel naar onderen. Op deze machine wil men in plaats van schoningsapparatuur en bunker voor bonen, de dorstroommel voor erwten plaatsen. Op deze wijze hoopt men de dorscapaciteit aanzienlijk te verhogen en te kunnen volstaan met één basismachine. In 1977 denkt men hiervoor klaar te zijn. Overigens verwacht men dat de overgang van de tweerijige plukkers naar de frontplukkers bij de bonen langzaam zal verlopen. De reden is dat de hoge opbrengst per ha niet zo spectaculair is omdat velen in opbrengst per manuur en machineuur rekenen. De nieuwe machine is 50 % duurder. De oude machines zijn nog niet versleten en geven minder gebroken bonen. Dit nog volop in gebruik zijnde type is een tweerijige plukmachine (Hi-Boy) die op een hydrostatisch aangedreven trekker is gemonteerd.

Bij de oogst van droge bonen wordt door Clifford Kunes momenteel een voorzetstuk voor een combine gebouwd om het verlies tijdens de oogst te verminderen. Dit systeem was al voor de oorlog ontwikkeld aan de Cornell universiteit. In Californië werd een nieuwe getrokken combine getest. Deze machine was veel goedkoper en zou minder bonen beschadigen.

In Geneva werd voor bemestingsproeven een speciaal door de Cornell universiteit ontwikkelde kunstmeststrooier gebruikt. De beschrijving van de werking en de principetekening zijn bij de auteurs van dit rapport verkrijgbaar.

### 3.6 S e l d e r i j

In de VS wordt in hoofdzaak de groene selderij geteeld. Vooral in herfst, winter en voorjaar is de produktie en consumptie het grootst. Het gewas neemt in oppervlakte en waarde resp. de 13de en 6de plaats in op de ranglijst van groente in de VS. Het is een hoogwaardig produkt. In Michigan wordt van 1 mei tot 1 juni geplant op 85 x 14 cm. De oogst vindt plaats van half augustus tot de vorst invalt, hetgeen omstreeks half oktober het geval is. Afhankelijk van de grootte worden er 24 tot 48 struiken in dozen verpakt.

Tabel 7. Enkele gegevens betreffende selderij. Gemiddeld over 1970 t/m 1972

Gebied	Periode	Geoogste opp. x 1000 ha	Produktie		Prijs \$/ton	Waarde milj. \$
			ton/ha	totaal x 1000 ton		
Florida	winter	2,9	52	150	124	18,7
	voorjaar	1,7	43	75	119	8,8
Californië	winter	1,8	75	134	113	14,7
	voorjaar	1,5	69	106	109	11,6
	zomer	1,2	72	83	87	7,3
	1. herfst	2,3	72	169	111	18,8
Michigan	zomer	0,9	46	43	129	5,5
New York	zomer	0,6	42	24	115	2,7
Totaal		12,9	61	784	112	88,1
VS totaal		13,1	60	794	113	89,8
Index 1972 t.o.v. 1970		101	100	101	121	121
State	Season	Harvested acreage x 1000 ha	Prod. ton/ha	Production total x 1000 ton	Price \$/ton	Value total x milj. \$

Table 7. Some data of the production of celery (mean 1970 - 1972) (ton = 1000 kg)

## Mechanisatie

Hoewel nog veel selderij met de hand wordt geoogst, is het mogelijk dit werk gedeeltelijk machinaal uit te voeren. Dit zagen we o.a. op het bedrijf van Van Singel te Grant (Michigan). Men oogstte daar met een éénrijige machine die aan de zijkant van een trekker is gebouwd. Aan de voorzijde (zie afb. 5) bevinden zich de steunwielen (a) waar tevens de werkdiepte mee wordt geregeld. Het bovenste gedeelte van het blad wordt eerst afgesneden door het roterende mes (b). Daarna worden de planten in de grond afgesneden met het heen- en weergaande mes (c). Gelijktijdig worden de planten met de bovenzijde van het loof tussen de klembanden (d) gevoerd. Tijdens het transport tussen de klembanden passeren de planten de klopinrichting (e) waarmee eventueel aanhangende grond en bladeren worden verwijderd. Daarna vallen de planten op een dwarstransportband (f) en worden afgevoerd naar een meerrijdende zelflossende wagen. In dit geval bestaat de manbezetting uit 2 personen. De rij-snelheid bedraagt ca. 4 km per uur.

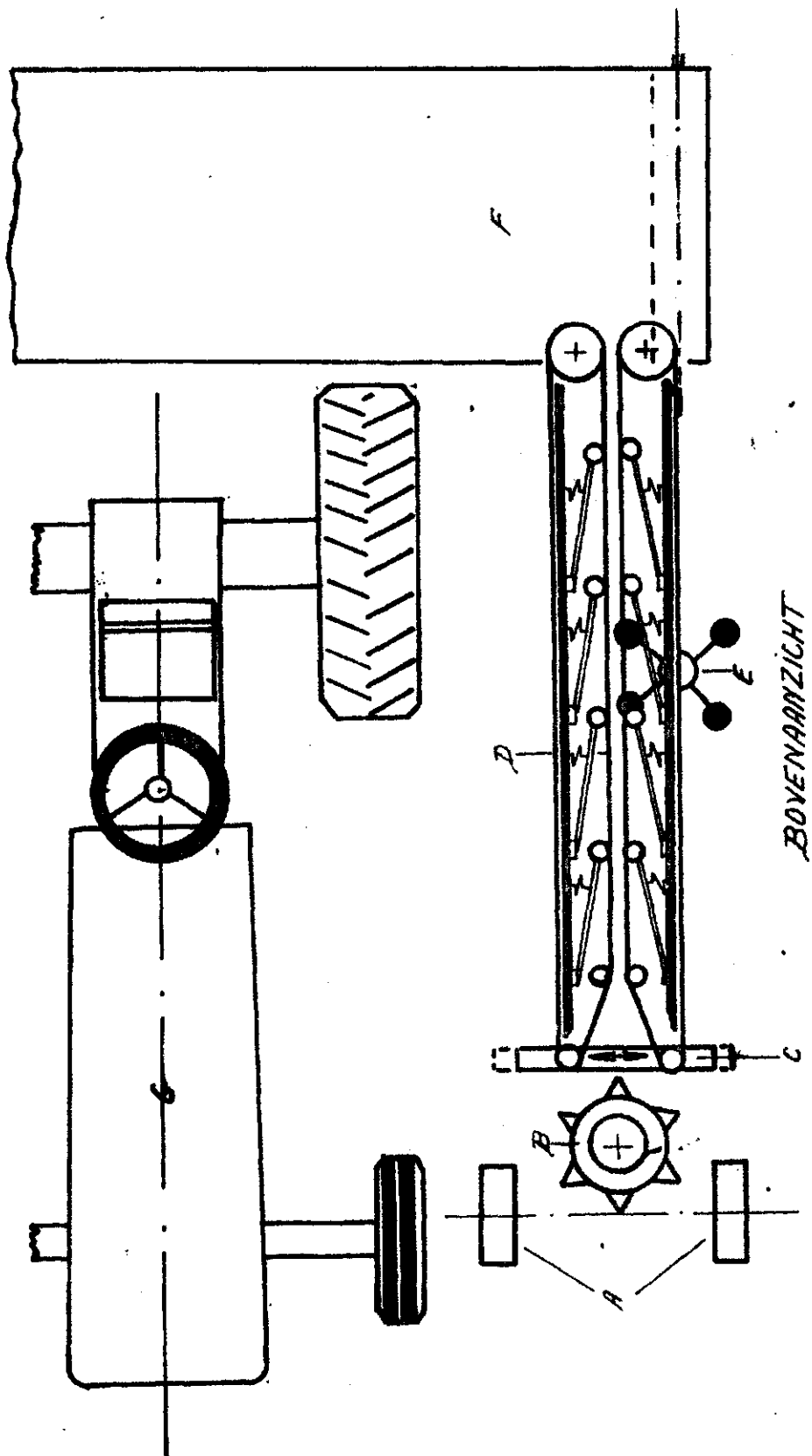
Worden de planten in stapelkisten (conservenindustrie) afgeleverd, dan staan achter de machine nog 2 personen die de planten dwarsgericht op de afvoerband leggen. Op de meerrijdende wagen waarop de stapelkisten zijn geplaatst staan 2 mannen die de planten van de afvoerband nemen en in de kisten leggen. De totale manbezetting bedraagt dan 6 personen.

Op vorengenoemd bedrijf werd de selderij voor de verse markt als volgt schoongemaakt en verpakt. In de bedrijfsschuur worden de wagens, die zijwaarts lossen, langs een transportband gereden. Een aantal vrouwen (14) pakken de struiken van de wagen, trekken de gele bladeren er af en leggen ze op de transportband. Twee personen snijden daarna de onder-einden van de struiken bij en leggen ze zodanig gericht op de transportband, dat de bove-einden machinaal op maat afgesneden kunnen worden. Daarna passeren de struiken een afspuit-inrichting en worden daar door 7 personen met de hand op dikte gesorteerd en in dozen verpakt.

### 3.7 S l a

De slateelt (ijssla) neemt een zeer belangrijke plaats in de Amerikaanse groenteproduktie in en staat in oppervlakte op de 5de en in waarde zelfs op de 2de plaats na de tomaten. De produktie vindt voor 85 % plaats in drie gebieden. In voorjaar, zomer en herfst in de Salinas-vallei ten zuiden van San Fransisco; in herfst, winter en voorjaar in de Imperial-vallei in Zuid-Cali-

Afb. 5. Schematische tekening van selderij-oogstmachine  
 Fig. 5. Schematic view of celery harvester



bevoeiingsleidingen in de veuren gebracht. Steeds meer gaat men er toe over om vanuit de hoofdleiding het water op druk te brengen en door regeninstallaties te verdelen.

Er wordt een gestandariseerd bedstelsel toegepast van ongeveer 55 à 60 boven breedte en een basisbreedte van 1 meter, waarop twee rijen worden gezaaid op 33 cm afstand. De veuren worden voor bevoeiing gebruikt. Het ter plaatse zaaien geschiedt nog overwegend met naakt zaad. Zaadomhulling begint wat terrein te winnen omdat men de problemen van kieming (nat-droog-nat) door een beter omhulprocédé heeft opgelost. De onkruidbestrijding tussen de rijen bestaat grotendeels uit machinaal schoffelen. In de rijen wordt het onkruid meestal met de hand in accoordloon verwijderd. Ook het dunnen is aangenomen werk. Het bijmesten geschiedt soms met de regeninstallatie. Een speciaal bedrijf verhuurt deze installatie en zorgt ook voor de juiste samenstelling van de meststof, afhankelijk van grond- en gewastoeestand.

### Oogst

Het oogsten en verpakken gebeurt nog met de hand (afb. 6). Tien procent van de produktie wordt daarbij in krimpfolie gewikkeld. Een oogstploeg bestaat uit 37 personen. Op een vrachtwagen, geladen met plano's, staan twee nietmachines waarmee twee man de dozen nieten. Eén man brengt de lege dozen naar de inpakkers. De snijders (18) leggen de schoongemaakte kroppen van vier rijen bij elkaar. De inpakkers (9) pakken 24 kroppen in een doos, waarna één man de snijvlakken van de bovenste kroppen met behulp van water schoon borstelt. Drie mensen nieten de dozen dicht en 2 man laden de volle dozen op de wagen. De vrachtwagens worden speciaal gemaakt, aangepast aan de beddencultuur (zie afb. 7). Normaal wordt een veld indrie keer afgeoogst.

Wanneer in krimpfolie wordt verpakt, gebruikt men een rijdend pakstation. De vrachtauto met aan de teeltmethode aangepaste spoorbreedte rijdt door het gewas. Achter deze combinatie lopen 8 personen die de kroppen snijden, schoonmaken en op de machine leggen. Daar worden de kroppen door 8 personen in krimpfolie gewikkeld en achter de krimp tunnel in dozen verpakt. De volle dozen worden naar het veld afgevoerd en later opgehaald.

### Machinaal oogsten

Op verschillende universiteiten en andere onderzoekinstellingen is men bezig met de ontwikkeling van sla-oogstmachines. Opgemerkt dient te worden dat de in Amerika geteelde slarassen veel steviger zijn dan de Nederlandse. Ze kunnen dan ook een ruwere behandeling verdragen.



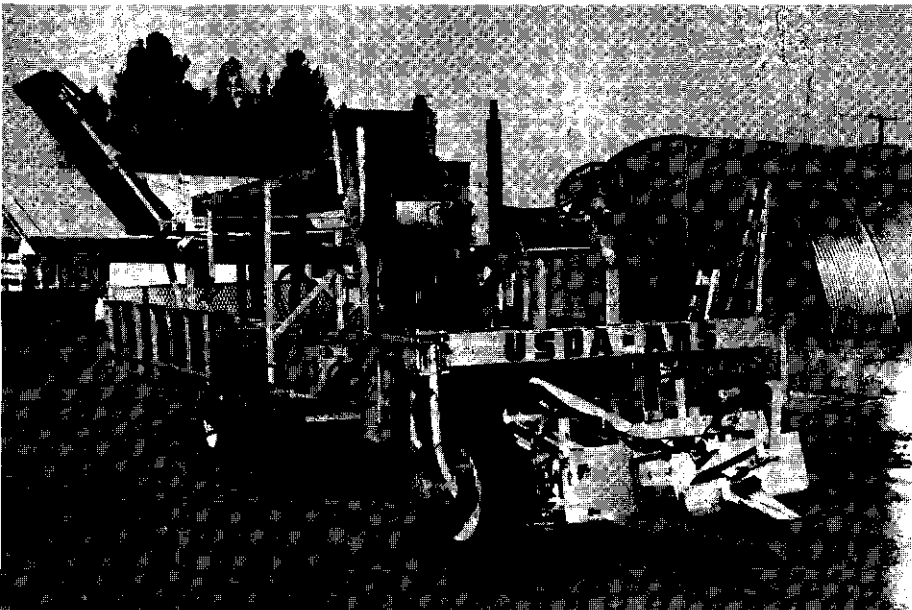
Afb. 6. Handoogst bij ijssla. Snijden en daarna inpakken.

Fig. 6. Harvesting of lettuce by hand. Cutting and afterwards packing.



Afb. 7. Ijssla. Opladen van volle dozen op speciale vrachtwagens.

Fig. 7. Loading lettuce on special lorry.

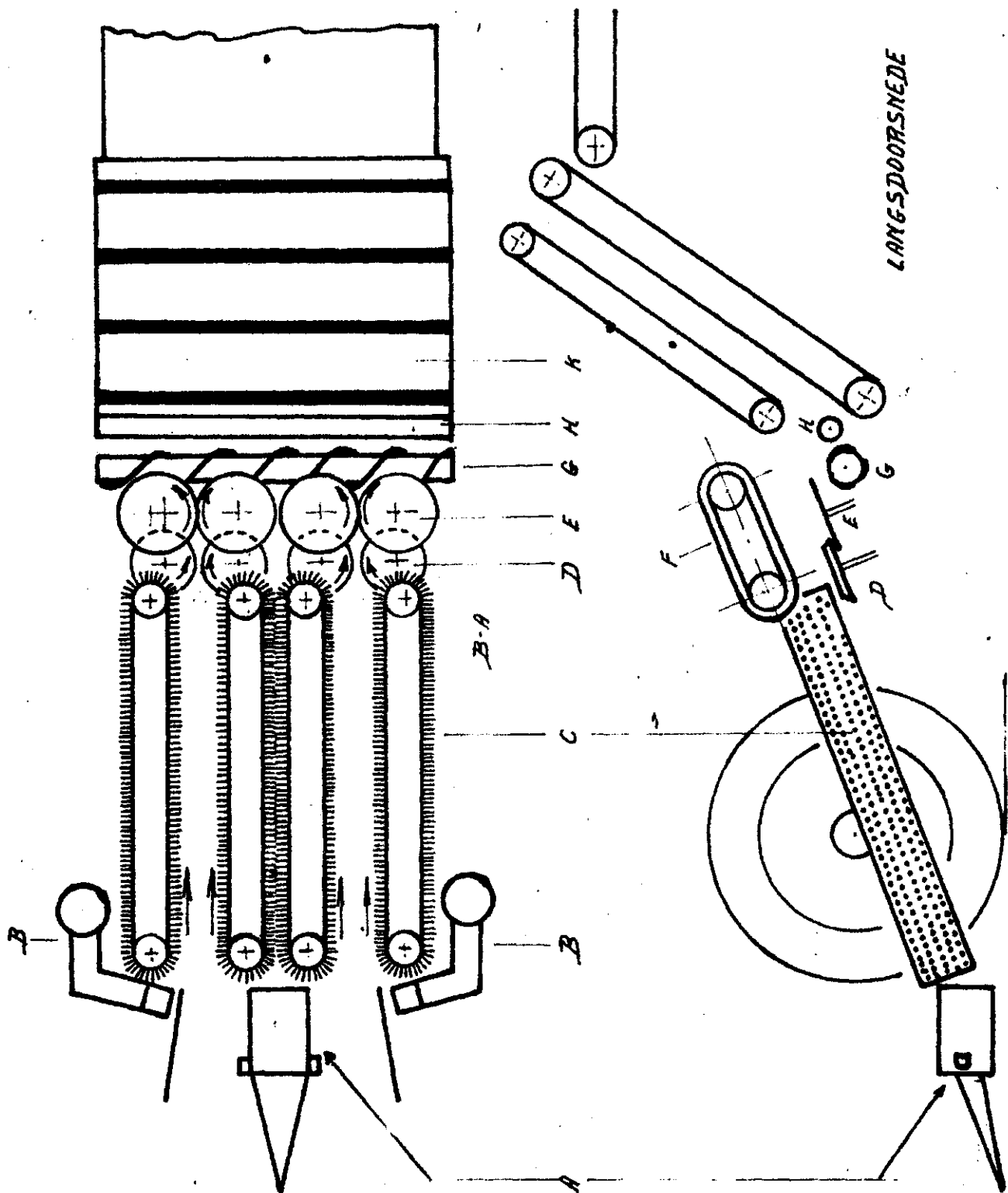


Afb. 8. Tweerijige selectieve sla-oogstmachine (in ontwikkeling bij USDA te Salinas).

Fig. 8. Two row selective lettuce harvester (developping by U.S.D.A. at Salinas).

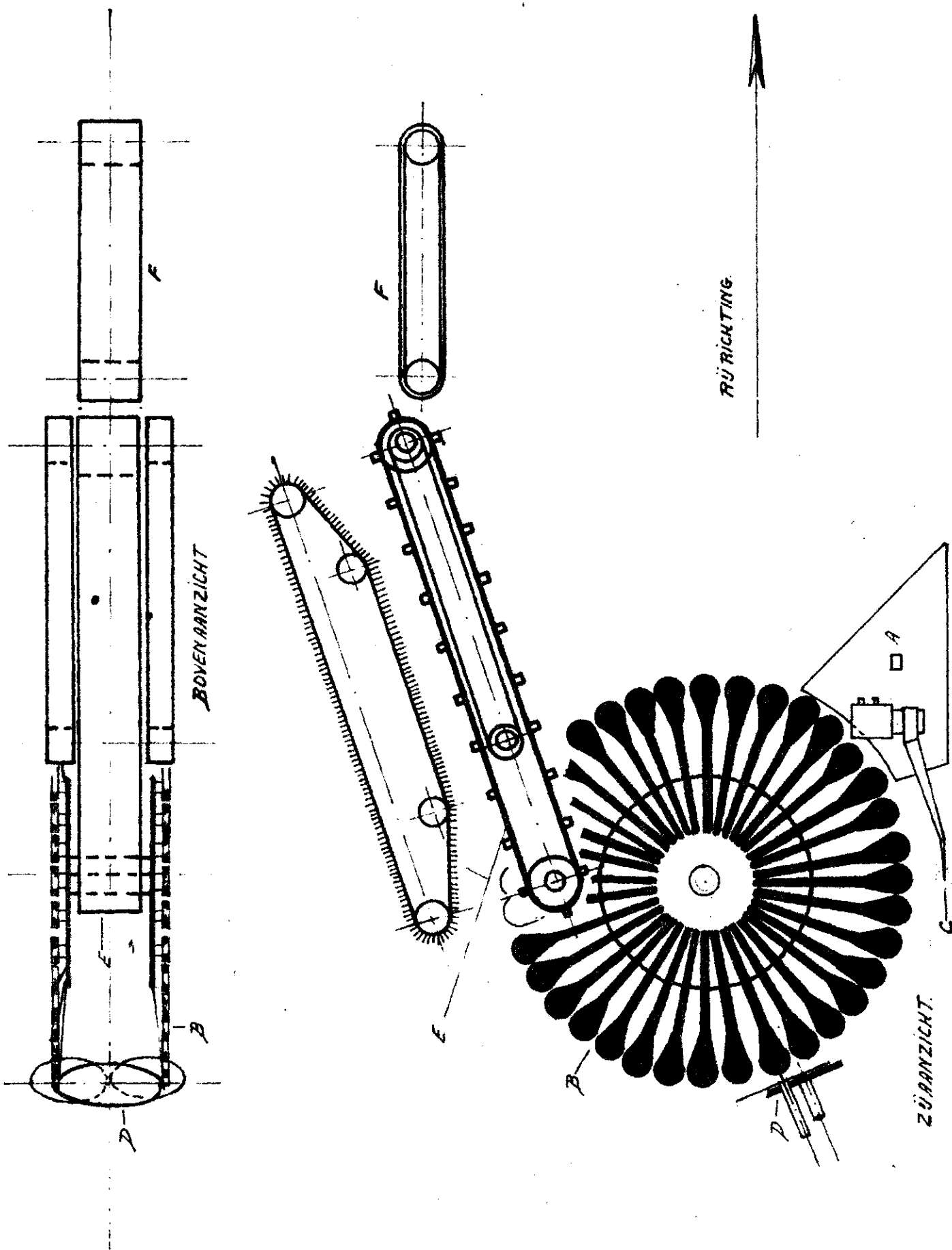
Afb. 9. Schematische tekening van een selectief werkende tweerijige sla-  
oogstmachine

Fig. 9. Schematic view of USDA lettuce harvester



Afb. 10. Schematische tekening van een éénrijige selectief werkende sla-  
oogstmachine

Fig. 10. Schematic view of selective lettuce harvester of Davis







Op de Cornell-universiteit te Ithaca (NY) is een experimentele niet-selectief werkende tweerijige sla-oogstmachine gebouwd. De machine is zelfrijdend. Door middeld van aangedreven schijven worden de kroppen met wortel en al uit de grond gelicht. Op de machine worden de kroppen van wortels en buitenbladeren ontdaan met behulp van roterende messen. Daarna worden de kroppen gesorteerd en in dozen verpakt. De machine is afgeleid van de kooloogstmachine. Het principe van deze machine is overgenomen door Blue Berry Equipment Inc. te South Haven (Michigan). Genoemde fabrikant denkt deze machine in 1976 voor de praktijk klaar te hebben. Het inpakken van de kroppen vormt nog het knelpunt.

Paul Adrian van de USDA is te Salinas (Californië) bezig met de ontwikkeling van een zelfrijdende tweerijige sla-oogstmachine die selectief werkt (zie afb. 8). Aanvankelijk werd de vastheid (= rijpheid) van de kroppen bepaald langs mechanische weg. Dit gaf echter te veel schade aan het produkt. Thans wordt de vastheid van de kroppen bepaald met x-stralen. Afb. 9 verklaart de werking van de machine. In de tasters (a) zijn de stralingselementen gebouwd. Wanneer tijdens het werk de stralen niet door de krop dringen (instelbaar), wordt een commando gegeven aan het mes (b) dat de betreffende krop langs de grond afsnijdt. De afgesneden krop wordt opgenomen door de van rubber noppen voorziene transportbanden (c). Aan het einde van de transportbanden komen de kroppen tussen de richtschijven (d) en daarna tussen de messen (e) waar de kroppen worden bijgesneden. De afgesneden bladeren worden door de vijzel (g) afgevoerd naar het veld. De kroppen worden door de transportrol (h) en de elevator (k) verder getransporteerd. Aanvankelijk werden de kroppen op een achter de elevator geplaatste vlakke transportband schoongemaakt en verpakt. Deze werkwijze veroorzaakte echter een te lage capaciteit van de machine.

In 1975 is men begonnen de kroppen los op te vangen in een meerrijdende zelflossende wagen, met de bedoeling de kroppen op een verpakkingslijn in dozen te verpakken.

Ook op de universiteit van Californië te Davis wordt aan een zelfrijdende selectief werkende sla-oogstmachine gewerkt (zie afb. 10). Bij deze machine wordt de vastheid van de kroppen bepaald door  $\gamma$ -straling. De stralingselementen (a) zijn vóór het lepelrad (b) gebouwd. Wanneer de krop voldoende vast is, wordt een commando doorgegeven aan mes c en wordt de krop afgesneden. Tegelijkertijd wordt de krop aan twee zijden vastgeklemd door 2 of 3 lepels

van het rad (b). De kroppen passeren de nasnij-inrichting (d) en worden verder vervoerd door transportunit e, waarop tevens de kroppen en losse bladeren van elkaar gescheiden worden. Daarna vallen de kroppen op de band f en worden per 6 stuks via een koker in een kunststof net verpakt.

### 3.8 S l u i t k o o l

In tegenstelling tot vele andere groentesoorten, is de totale oppervlakte kool in de VS over 28 staten verdeeld. In de winter wordt echter alleen uit Florida verse kool over het continent verhandeld en uit New York State be-  
waarkool. New York, Wisconsin en Oregon zijn de belangrijkste gebieden voor koolteelt voor de zuurkoolindustrie. In oppervlakte neemt de kool de 8ste plaats en in waarde de 9de plaats in. De markt is stabiel en volgens insiders tamelijk goed. In New York up state wordt in de omgeving van Rochester veel kool voor de industrie geteeld op bedrijven van 120 tot 400 ha, naast rode bieten, bonen en suikermais.

Tabel 9. Enkele gegevens betreffende de produktie van kool; gemiddelde cijfers van 1970 t/m 1972

Gebied	Periode	Geogste opp. x 1000 ha	Produktie		Prijs \$/ton	Waarde x milj. \$
			ton/ha	totaal x 1000 ton		
Florida	winter	6,9	25,2	175	88	15,2
Texas	winter	7,8	21,2	167	90	11,6
New York	herfst	4,1	46,6	191	44	8,4
Totaal VS		43,0	27,50	1190	67	78,8
Index 1972 t.o.v. 1970		97	97	95	103	98
State	Season	Harvested acreage x 1000 ha	Prod. ton/ha	Production total x 1000 ton	Price \$/ton	Value total x milj. \$

Table 9. Some data of the production of cabbage (mean 1970 - 1972) (ton = 1000 kg)

De afzet van zuurkool geschiedt hoofdzakelijk in blik. Met verpakking in plasticfolie wordt een begin gemaakt. Drie kwart van de oppervlakte kool wordt ter plaatse gezaaid waarbij men van gezeefd zaad gebruik maakt. De Stanhay is te licht van constructie omdat in veel percelen grote stenen voorkomen.

Daarom wordt de John Deere precisie-zaaimachine gebruikt. Het dunnen wordt overwegend met de hand uitgevoerd. In 1975 is voor het eerst machinaal gendund met de John Deere elektronische dunmachine.

Voor de industriekool worden vooral twee hybriden gebruikt, namelijk King Cool voor de oogstperiode van  $\frac{1}{2}$  augustus tot  $\frac{1}{2}$  september en Round up voor de oogstperiode van  $\frac{1}{2}$  september tot  $\frac{1}{2}$  november. De plantafstand is 80 x 45 cm. De bemesting wordt in de praktijk meestal na het ploegen breedwerpig uitgestrooid, hoewel in het onderzoek rijenbemesting ook bij kool beter is bevonden. De kosten van deze koolteelt bedragen ongeveer 3200 gulden per ha + 13 gulden per ton voor de oogst en het transport naar de fabriek. Oogstwerk en transport worden door de bedrijven zelf verzorgd. Het transport geschiedt met vrachtwagens van ca. 10 ton (dubbelassers), die op het veld naast de machine geladen worden. De oogst loopt door tot het moment dat de vrachtwagens niet meer op het veld kunnen. De produktie van zuurkool is daarom beperkt tot een kortere periode dan in Nederland.

De bewaarkool wordt tot eind maart bewaard. Men maakt hierbij nog voor 50 % gebruik van gewone rassen. Aan de Cornell universiteit is gedurende een lange periode onderzoek verricht naar de mogelijkheden van CA-bewaring. In de praktijk is met deze methode een begin gemaakt bij  $2\frac{1}{2}$  %  $\text{CO}_2$ , 4 %  $\text{O}_2$  en 93 % N. Enkele bedrijven hebben cellen met een capaciteit van 2000 ton ingericht. Er doen zich nog enkele problemen voor. In de eerste plaats heeft men te weinig luchtbeweging aangebracht, bovendien zijn de gebruikte stapelkisten met te veel ziektekiemen besmet en ten derde wordt de kool tijdens de oogst veel te ruw behandeld. De kolen worden namelijk van 2 m afstand in de stapelkisten gegooid, bovendien worden veel te volle kisten op elkaar gezet. Uit het onderzoek is gebleken dat de bewaarverliezen 3 - 5 % lager kunnen zijn en de kwaliteit (kleur) van het produkt aanzienlijk beter. Naast de teelt van verse kool gedurende de winter in Florida en Texas is er nog steeds een goede (wisselende) plaats voor de bewaarkool, sinds men in de zestiger jaren is overgeschakeld op koelhuizen.

#### Oogstmechanisatie

Kolen die bestemd zijn voor de industrie, worden voor het grootste gedeelte machinaal geoogst. Hiervoor heeft men zelfrijdende één- en tweerijige oogstmachines (zie afb. 11). Kool die men wil bewaren wordt vrijwel uitsluitend met de hand geoogst. Wel is men bezig om een bestaande machine aan te passen voor de oogst van bewaarkool.

De werking van de oogstmachine komt in grote lijnen overeen met die welke in Nederland gebruikt wordt. Door twee aangedreven schijven worden de op rijen

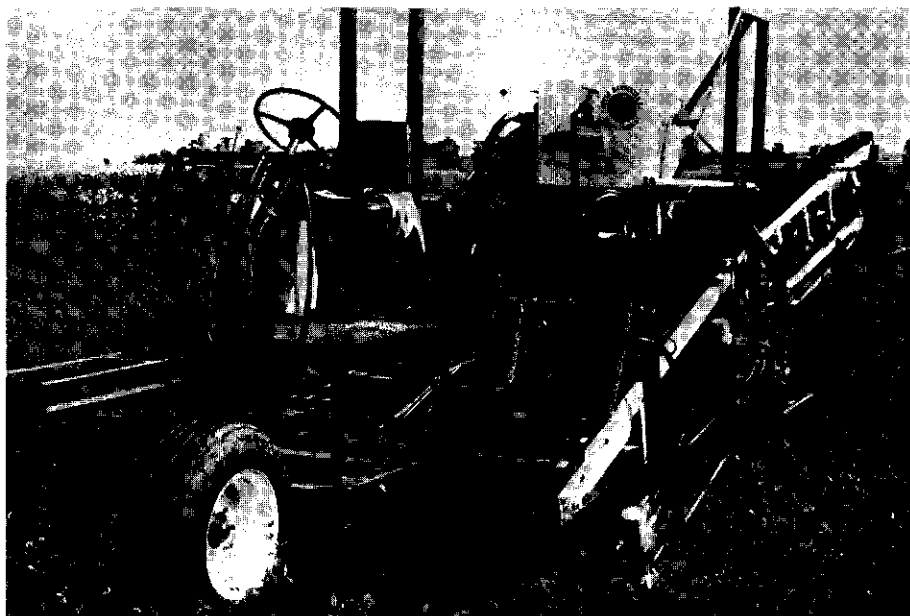
staande kolen gericht. Daarna komen de kolen met de stammen tussen de twee assen die aan de omtrek van spiralen voorzien zijn. Door de schuine stand van assen worden de kolen met wortel en al uit de grond getrokken. Aan de bovenkant worden de kolen vastgedrukt door een band met rubber blokken. Een roterend mes, dat vlak boven de transportassen is geplaatst, scheidt de kolen van de stammen. Daarna vallen de kolen op een ontbladergedeelte, bestaande uit een vijzel en twee tegen elkaar indraaiende spiraalvormige rollen (zie afb. 12). Via een opvoertransporteur met meenemers worden de kolen in een meerrijdende wagen verzameld. De capaciteit van deze machines bedraagt bij éérijige uitvoering ca. 1 ha per dag, bij tweerijige uitvoering ruim 2 ha per dag. De huidige machines zijn meestal zelfrijdend uitgevoerd.

De fabrikant van vorengenoemde machines is bezig met de ontwikkeling van een machine die geschikt zou zijn voor de oogst van kool voor directe verse consumptie en bewaarkool. Het opneem/transportgedeelte van de bestaande machines is niet veranderd. In het verlengde hiervan is een transporteenheid gebouwd, bestaande uit een 5 cm brede met rubber blokken beklede transportband met daarboven een soortgelijke band met een breedte van 8 cm (zie afb. 11). Nadat de kolen van de wortels zijn ontdaan, moeten ze tussen deze twee banden worden gevoerd, zodanig dat de kool rechtstandig met de stam op de onderste band komt te staan. Tijdens het transport tussen de banden moeten de losse bladeren van de kolen vallen. Aan het einde van de banden vallen de kolen op een glijplaat en worden ze afgevoerd naar een stapelkist. Hoewel we deze machine niet hebben zien werken, hebben we de indruk dat dit principe niet zal voldoen.

### 3.9 Spruitkool

#### Productiegebied en -structuur

Spruitkool is in de VS een zeer klein gewas. Het wordt voor 90 % geteeld in de omgeving van Sante Cruz, vlak langs de kust ten zuiden van San Francisco. De afzet is voor het grootste deel gericht op de diepvriesindustrie. De gewenste diameter is 18 tot 38 mm. De produktie vindt plaats op bedrijven van 200 tot 300 ha. De vruchtwisseling is er zeer eng, namelijk zestig tot tachtig procent spruitkool, afgewisseld met andere groente voor de industrie of met een groenbemester.



Afb. 11. Eénrijige zelfrijdende oogstmachine voor sluitkool. Rechtsachter de ontwikkelde ontbladerband voor bewaarkool.

Fig. 11. One row self-propelled cabbage harvester with the deleafing belt for fresh market cabbage.



Afb. 13. Ontbladermachine voor spruitkool.

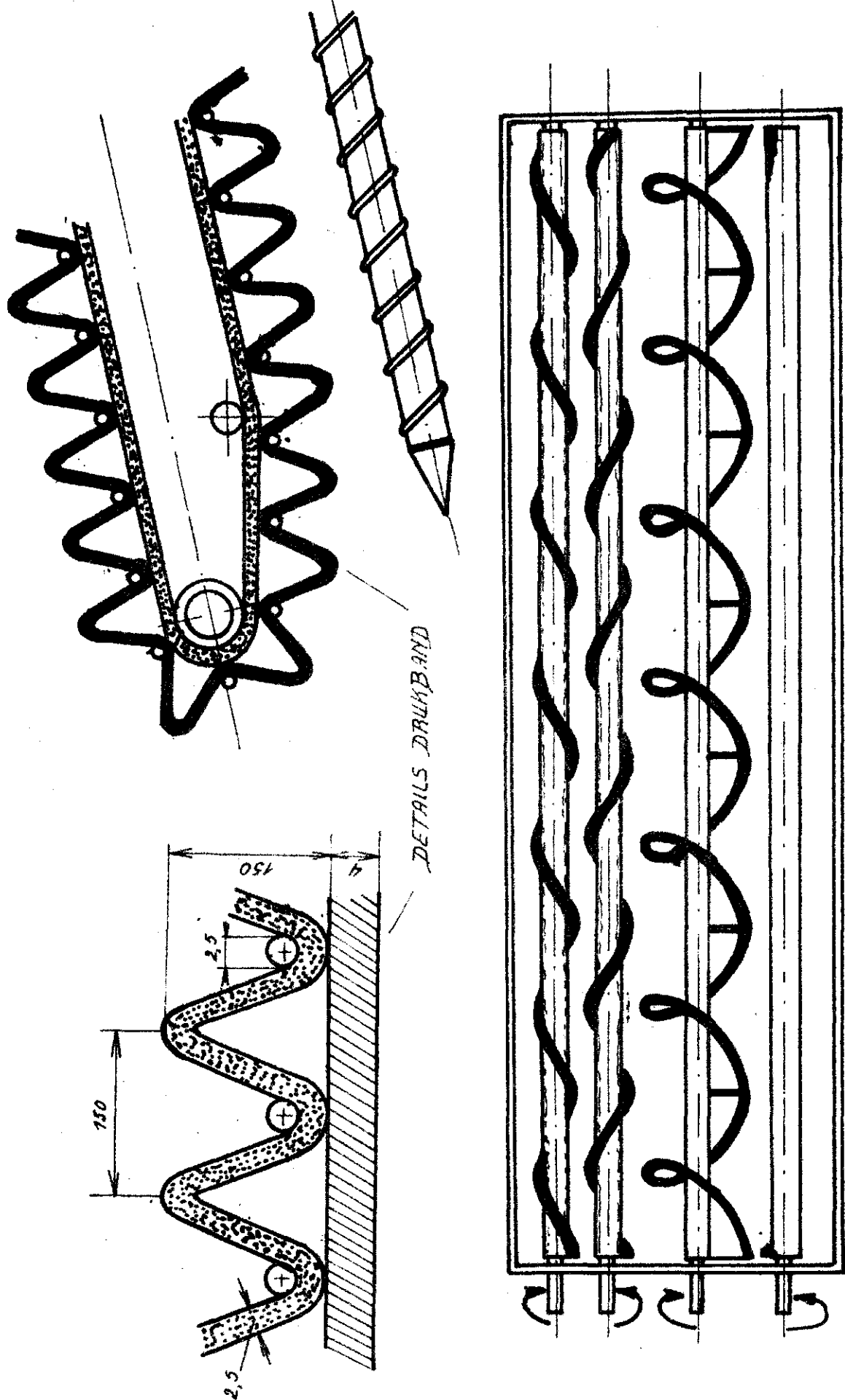
Fig. 13. Deleafing machine for Brussels sprouts.



Afb. 15. Drierijige zelfrijdende oogstmachine voor spruitkool.

Fig. 15. Three row self propelled harvester for Brussels sprouts.

Afb. 12. Details van kooloogstmachine  
Fig. 12. Components of cabbage harvester







Tabel 10. Enkele gegevens betreffende de produktie van spruitkool. Gemiddelde van 1970 t/m 1972

Gebied	Periode	Geogste opp. x 1000 ha	Prod. ton/ha	Produktie x 1000 ton	Prijs \$/ton	Omzet x milj. \$
Californië	herfst	2,21	14,2	31,5	246	7,7
New York	herfst	0,27	6,5	1,8	185	0,3
Totaal VS	herfst	2,48	13,3	33,3	242	8,0
Index 1972 t.o.v. 1970		111	111	123	81	100
State	Season	Harvested acreage x 1000 ha	Prod. ton/ha	Production total x 1000 ton	Price \$/ton	Value total x milj. \$

Table 10. Some data of the production of Brussels sprouts (mean 1970 - 1972) (ton = 1000 kg)

Van 1970 t/m 1972 is zowel de oppervlakte als de produktie per ha uitgebreid hetgeen tot een evenredige daling van de prijs per kg heeft geleid.

#### Produktie- en teeltsysteem

Met vier inleggers worden twee rijen gelijk uitgeplant op een afstand van 90 x 45 cm. Dat komt neer op 26.500 planten per ha. Men heeft de ervaring dat bij ter plaatse zaaien soms te veel schade door aaltjes optreedt. Op het plantenbed wordt om deze reden zo vroeg mogelijk gezaaid. (begin maart). Tijdens het plantklaar maken wordt een nematicide (Telone) in de grond gebracht. Men gebruikt uitsluitend Japanse hybriden. Dit zijn voor vroeg tot en met laat respectievelijk Jade Cross, Jade E en Jade F. De struiken zijn erg recht, zeer uniform en van onder tot boven bijna even dik. De oogst begint half augustus en moet half november geëindigd zijn omdat dan het invriezen van bloenkool en broccoli begint.

Tijdens het groeiseizoen wordt vier à vijf keer beregend met een verplaatsbare regenleiding (12 m sproeiers). Om een goede structuur van de grond te handhaven wordt naast groenbemesters ook kippenmest gebruikt in een hoeveelheid van 12 ton per ha. Bij een produktie van  $12\frac{1}{2}$  ton per ha is de kostprijs ongeveer f 0,65 per kg. In 1975 was de contractprijs f 0,85 per kg.

#### Mechanisatie

Voor het machinaal plukken van de spruiten worden Nederlandse plukmachines gebruikt.

Men heeft echter de daarbij behorende snijkop vervangen door een vaste. Als reden gaf men op dat er bij gebruik van de originele snijkop te veel storingen optraden. Nu gebruikt men een snijkop met 6 vaste mesjes, die samen een rond gat vormen met een doorsnede van 40 mm. Deze mesjes volgens dus niet de dikte van de stammen. Meestal worden de stammen op het land machinaal ontbladerd, afgemaaid en op vrachtwagens geladen. Het plukken vindt in de schuur plaats.

Op het bedrijf van Bontadelli Bross te Santa Cruz werd een zelfrijdende oogstmachine gebruikt waarmee in één werkgang drie rijen machinaal werden afgesneden. Voor het afsnijden van de planten worden deze eerst met een aparte machine ontbladerd.

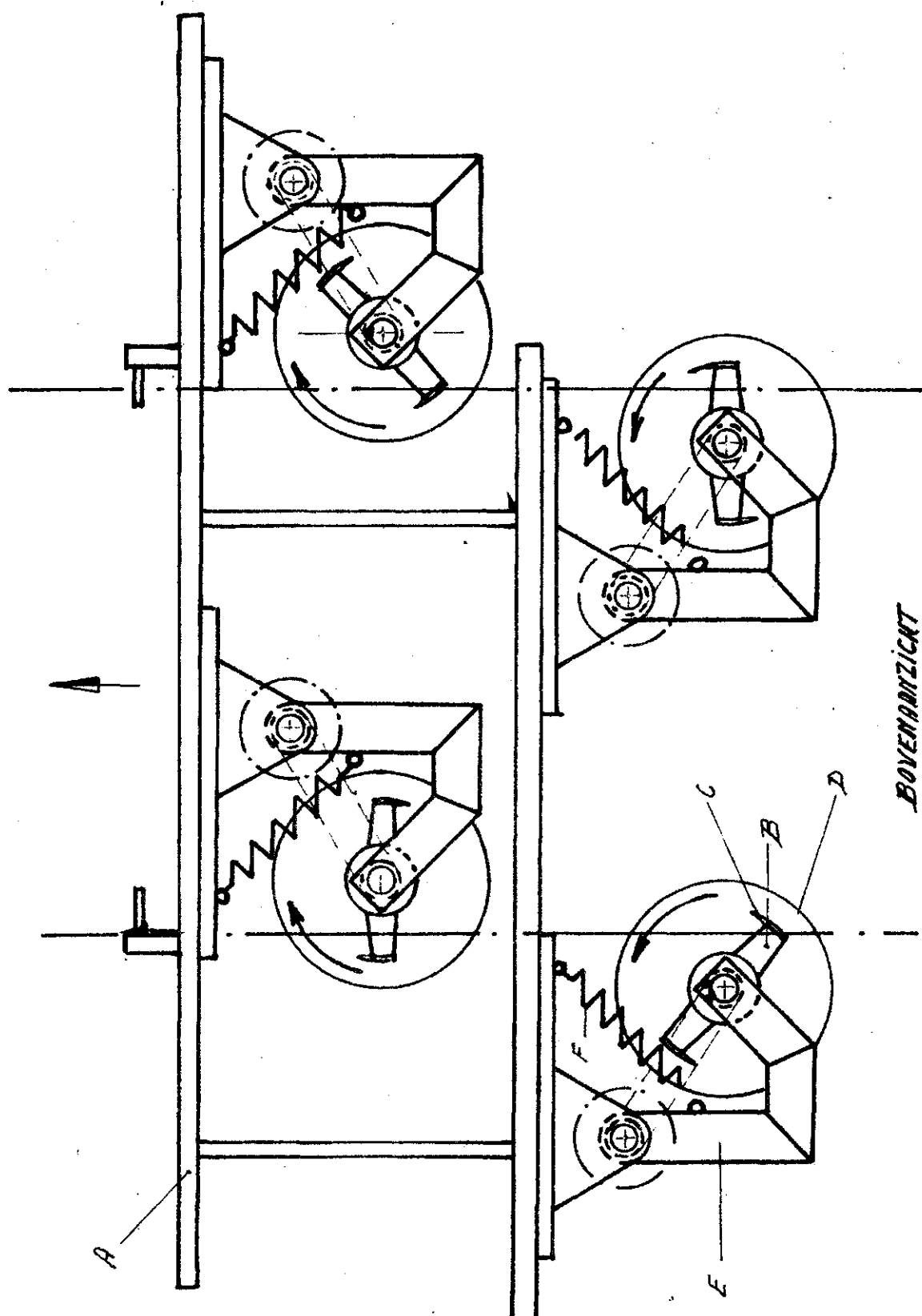
De ontbladermachine (afb. 13 en 14) bestaat uit vier vertikale messenkooien van 90 cm hoog (b). Voor elke rij zijn er twee achter elkaar geplaatst. De messen (c) zijn 12 cm van de buitenkant van de onderste schijf (d) geplaatst. De kooi wordt door een veer (f) in de rij getrokken. Als de machine door het gewas rijdt, raakt de onderste schijf de planten en draait om de plant heen. De messen snijden het blad op 12 cm van de plant af. De tweede kooi neemt de andere kant van de rij voor zijn rekening. Enkele beschermers zorgen er voor dat bij een scheve stand van de plant de messen de spruiten niet kunnen raken. Het geheel is in een frame (a) in de hefinrichting van een trekker bevestigd. Elk element wordt apart via een ketting aangedreven door een hydromotor. Het toerental van de snij-elementen bedraagt 700 toeren per minuut. De rijsnelheid is ca. 1,5 km per uur. Wanneer het blad door droogte wat naar beneden hangt, moeten de koppen na het machinaal ontbladeren nog met de hand worden bijgewerkt.

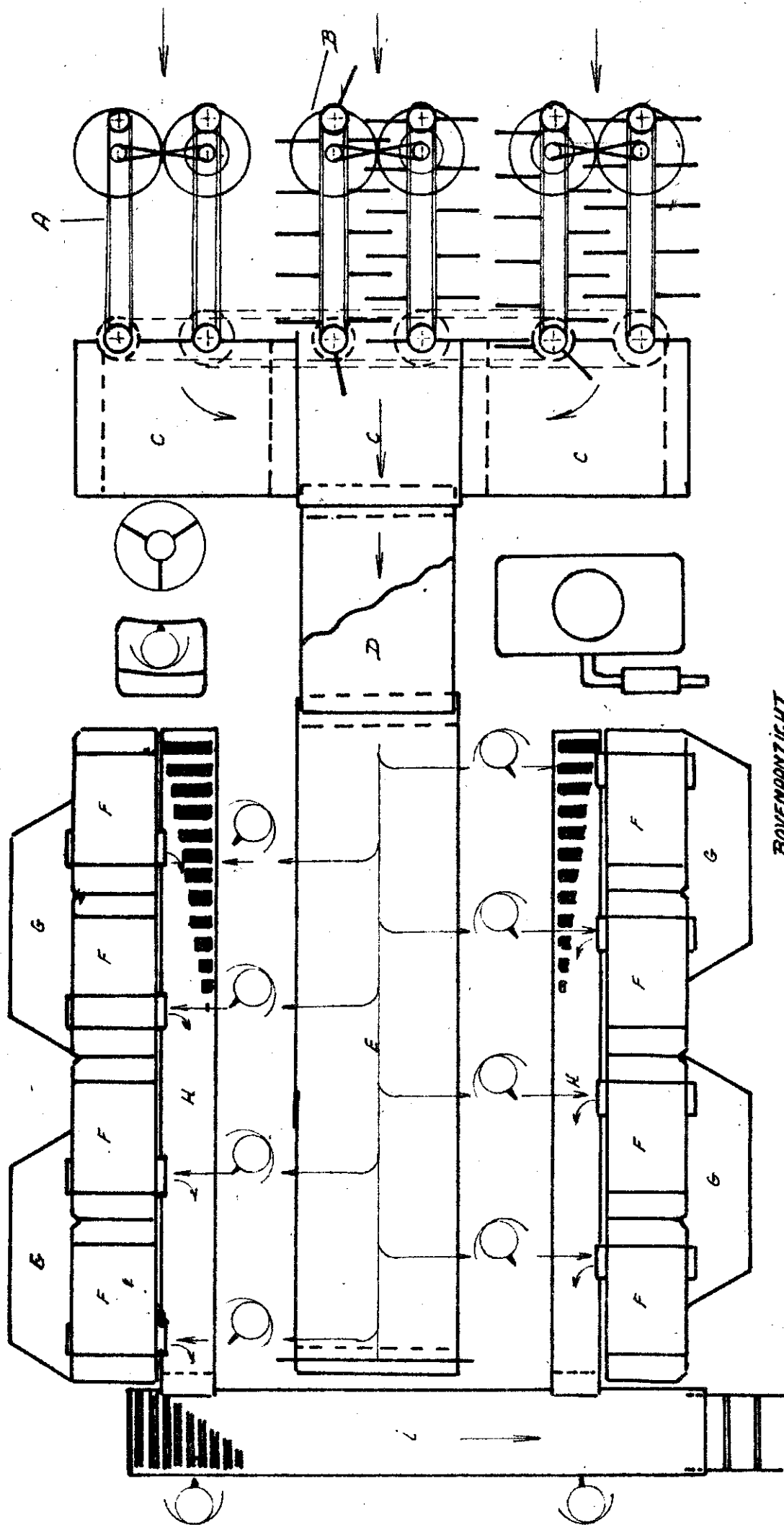
De zelfrijdende plukmachine (afb. 15) bestaat uit een onderstel met wielen, motor en stuurinrichting waar op of aan (zie afb. 16) de volgende onderdelen zijn bevestigd:

- een opneemmechanisme (a) met snij-inrichting (b) en drie opvangtransportbanden (c)
- een opvoerband (d) en horizontale transportband (e)
- acht plukelementen (f)
- afvoerinrichtingen voor geplukte stammen (g)
- twee rollenbanden voor afvoer van geplukte spruiten (h) en een afvoerband (i) naar meerrijdende wagen.

Het opneemmechanisme bestaat uit 3 x 2 schuin geplaatste transportkettingen (a). Op de kettingen zijn op onderlinge afstanden van 25 cm, stukken rubber

Afb. 14. Ontbladermachine voor spruitkool  
 Fig. 14. Deleafing machine for Brussels sprouts





*BOVENAANZICHT*

Afb. 16. Zelfrijdende plukmachine voor spruitkool  
 Fig. 16, Self propelled harvester for Brussels sprouts

bevestigd. Deze zijn 15 cm hoog en 12 cm breed. Aan één kant overlappen de rubber stukken elkaar. Hiertussen worden de planten opgenomen en vastgehouden. Op het moment dat de planten door de banden omsloten worden komen ze in aanraking met de roterende messen (b) en worden afgesneden. De snijhoogte is instelbaar. De planten worden schuin omhoog gevoerd en vallen gericht op de drie opvang/transportbanden (c), die achter de opneembanden en ca 40 cm daaronder zijn aangebracht. De planten van de buitenste rijen worden naar de middenband gevoerd. Achter deze band bevindt zich de opvoerband (d). Hiermee worden de planten vervoerd naar horizontale transportband (e). Deze is opgesteld in de hartlijn van de machine op een werkplateau. Boven de opvoerband is een extra band aangebracht om terugrollen van de stammen te voorkomen. Aan beide lange zijden van het werkplateau bevinden zich de plukmachines (f). De afgeplukte stammen worden afgevoerd naar het veld door de afvoerinrichtingen (g). De rollenbanden (h) brengen de geplukte spruiten naar de dwarsgeplaatste afvoerband (i). De machine wordt geheel hydraulisch aangedreven. In totaal werken er op de machine elf à twaalf personen, te weten één bestuurder, acht personen die de planten in de plukmachines steken en twee à drie personen die bladstengels uit de spruiten rapen. Dit laatste gebeurt op de afvoerband (i). Toch zaten er nog zeer veel bladstelen tussen de spruiten die op de wagen lagen. In en bij de bedrijfsgebouwen beschikte men dan ook over een uitgebreide sorteer/leeslijn. De netto capaciteit bedroeg ca. 8000 planten per uur. De planningscapaciteit is 2 ha per dag.

### Het sorteren

Het sorteren en uitlezen gebeurt op een verwerkingslijn als aangegeven in afb. 17. De kipwagens met spruiten worden over de zijkant gelost in voorraadbak A en komen via een opvoerband op rollenleesband B, waar bladeren en stengeldelen worden uitgeraapt. Via transportband C bereiken de spruiten de rollenleesband met schudzeef (E). Op de rollenleesband worden eventueel nog stengeldelen verwijderd terwijl op de schudzeef spruiten boven  $\varnothing$  50 mm worden uitgezeefd. Het afval wordt afgevoerd via de transportbanden J, die onder de leesband zijn aangebracht. De kwaliteitssortering gebeurt op de vlakke leesband (F). Daarna worden de spruiten afgespoeld op de korte rollenband G, waarboven sproeiërs zijn geplaatst. Op maasband H druipet het water uit de spruiten. Via de vlakke leesband (I), waar nog een nacontrole plaats vindt, komen de spruiten in de stapelkisten. Aan de installatie werken, afhankelijk van vooral de hoeveelheid stengeldelen in de partij, 20 tot 26 personen. De capaciteit bedroeg 3 ton per uur.

### Verwijderen van bladresten

Op het USDA te Salinas heeft men een machine ontwikkeld waarmee stengeldelen en bladresten uit de spruiten verwijderd kunnen worden. Deze machine bestaat uit 10 V-vormige trilplaten, die op een afstand van ca. 1 cm van elkaar liggen. Het aantal trillingen per minuut is instelbaar. Onder de spleten, die tussen de trilplaten aanwezig zijn, bevinden zich per spleet twee tegen elkaar indraaiende geribde stalen rollen die op een geringe afstand van elkaar liggen. Door deze rollen worden stengels en bladeren gepakt en afgevoerd. Door de trillende beweging van het transportsysteem worden de spruiten over de machine gevoerd. De hele machine is ten opzichte van het horizontale vlak min of meer schuin te stellen. Voor elke partij moet de machine opnieuw worden ingesteld en dan kan 75 % van de stelen verwijderd worden. Het bezochte bedrijf vond de werking van de machine onvoldoende.

Conclusie: Het mechanisch afsnijden en transport van spruitkoolplanten naar de plukkers is goed opgelost. Bij minder grote capaciteit kan dat waarschijnlijk ook bij planten met blad zo geschieden. Het plukken van planten met blad gaat iets langzamer, maar daar staat tegenover dat het lezen van bladstelen achterwege kan blijven.

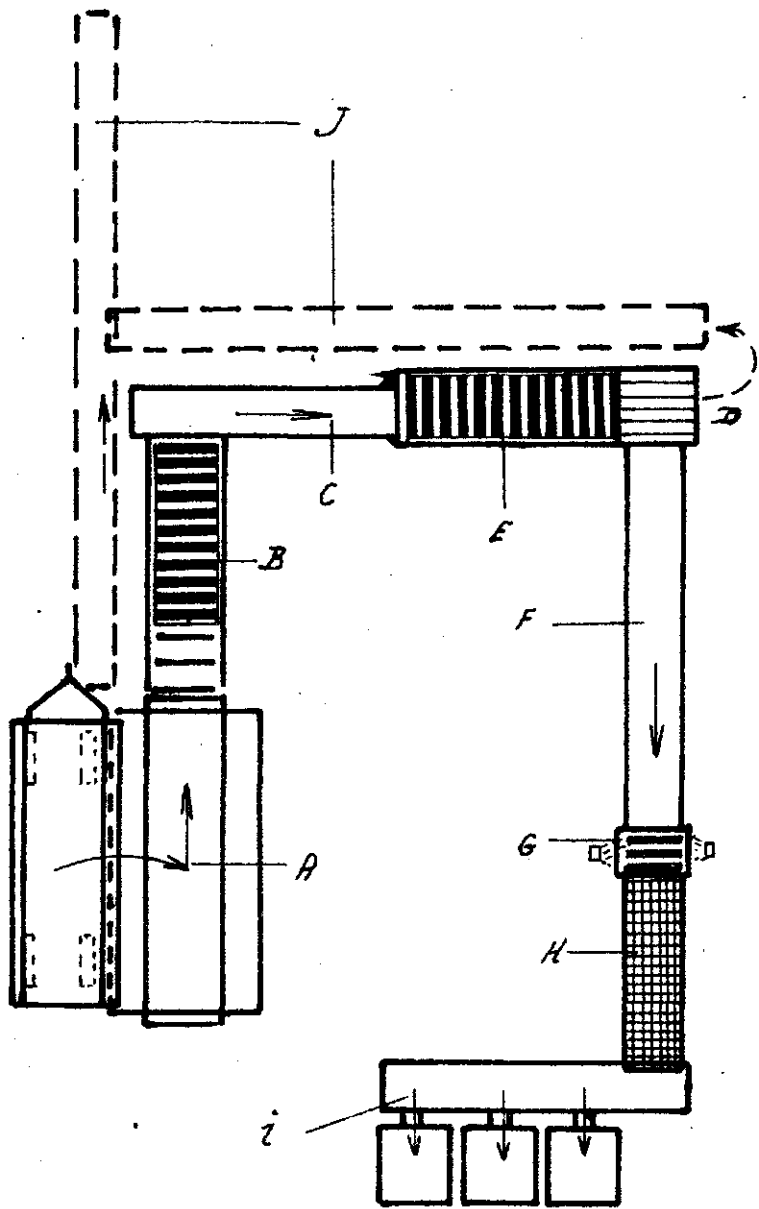
### 3.10 U i

#### Productiegebieden en structuur

De ui is een belangrijk groentegewas in de VS. In produktiewaarde neemt het de 3de en in oppervlakte de 9de plaats in; 25 tot 35 % van de oppervlakte wordt afgezet aan de verwerkende industrie (Californië). In de noordelijke staten worden de uien voor een groot deel bewaard. In Texas wordt direct van het veld verkocht.

In tabel 11 staan enkele gegevens over de belangrijkste gebieden. Oppervlakte en produktie zijn van 1970 tot 1972 met 10 % gedaald; de prijs is 50 % gestegen. Wij bezochten de gebieden rond Batavia (NY), Grant (Michigan) en Salem (Oregon). De teelt vindt hier geheel op de zogenaamde "muck" grond plaats (gedraineerde veen-gebieden). De dikte van het pakket is niet overal gelijk. Daardoor is de inklinking onregelmatig en ontstaan er hoogteverschillen.

Afb. 17. Sorteertlijn voor spruitkool  
Fig. 17. Grading line for Brussels sprouts



Tabel 11. Enkele cijfers betreffende de produktie van uien, gemiddeld over de jaren 1970 t/m 1972

Gebied	Oogst-periode	Geoogste opp. in ha x 1000	Produktie		Prijs \$ per ton	Produktie-waarde milj. \$
			ton/ha 2)	x 1000 ton		
Californië	laat zomer 3)	7,6	43,2	331	56	18,1
	vroeg zomer	2,4	37,5	92	94	8,6
Texas	vroeg voorjaar	7,5	22,2	163	96	15,8
New York	laat zomer	5,2	35,5 1)	188	93	12,8
Idaho-Oregon	laat zomer	3,6	61,2	224	88	15,4
Michigan	laat zomer	2,6	39,6	102	95	8,2
Vijf belangrijkste gebieden		28,9	38,0	1100	72	78,9
Totaal VS		39,0	38,3	1500	86	114,7
Index '72 t.o.v. '70		92	97	91	151	141
State	Season	Harvested acreage x 1000 ha	Prod. ton/ha	Production total x 1000 ton	Price \$/ton	Value total x milj. \$

Table 11. Some date of the production of onion (mean 1970 - 1972) (ton = 1000 kg)

- 1) 1972 zeer slecht jaar, andere jaren ca 40 ton
- 2) inclusief bewaarverliezen
- 3) vooral industrie

### Produktie- en teeltsysteem

Er wordt veel grondontsmetting toegepast terwijl de veredelaars zoveel mogelijk resistentie tegen ziekten in de hybriderassen trachten in te bouwen. Enkele van de meest bekende hybriden zijn Spartan, Northern oak, Canadian able. Het zaad van hybriden kost \$ 50 per kg en is tweemaal zo duur als dat van zaadvaste rassen. In sommige jaren is er onvoldoende zaad i.v.m. de moeilijkheden bij de vermeerdering. In West Oregon worden eigen selecties gebruikt van Yellow Globe Danvers, die goed bewaarbaar (1 - 5 % uitval) en toch zeer produktief zijn (tot 75 ton per ha). De bewaarplaatsen zijn er zeer eenvoudig met hooguit enkele kleine ventilatoren om de luchtcirculatie te versterken. De bewaring geschiedt voor 90 % in stapelkisten met ongeveer 500 kg produkt. De huidige prijs is daar ongeveer f 50,- per kist.

Men gebruikte als teeltsysteem het dubbelrijensysteem of beddensysteem. Bij het eerste systeem worden twee rijen op afstand van 25 cm aangehouden met daarnaast een afstand van 50 of 65 cm. In Oregon had men een 4 rijig bedden-



systeem met afstanden van 30 en 40 cm tussen de rijen. Men kan zodoende door het gewas rijden voor schoffelen, spuiten en tijdens de oogst.

Om verstuiven van de grond te voorkomen wordt in New-York gebruik gemaakt van liguster heggen; in het voorjaar wordt daar nog een windkering van houten matten tussen gezet. In Michigan wordt om de 1,80 m een rij haver gezaaid die later wordt getopt en nog later stukgefreesd. In Oregon gaat men het verstuiven tegen met behulp van beregenen. Hier wordt ook 6 à 8 keer per seizoen beregend om het watertekort op te heffen. In de andere staten zou dit één keer per ca vijf jaar ook nodig zijn, maar daar is geen water aanwezig. Voor de produktie is 60 - 70 kg zuivere stikstof per ha nodig. Men strooit echter de dubbele hoeveelheid om het loof snel te laten afsterven. In Oregon werd onderzoek verricht om het afsterven van het loof te bevorderen d.m.v. chemische middelen. Men verwacht van Ethrel enig resultaat en acht de kans op toelating aanwezig. Ook werd hier gedurende 3 jaar de normale K-bemesting (250 kg per ha) achterwege gelaten, hetgeen nog geen nadelig effect had op produktie en bewaarbaarheid. Als kostprijs werd 20 ct per kg genoemd. Tijdens ons bezoek bedroeg de opbrengstprijs 40 cent per kg. De bedrijven en woonhuizen zagen er welvarend uit.

De enge vruchtwisseling heeft tot nu toe nog weinig problemen opgeleverd. Het veel voorkomende "pink rot" (afsterven van wortels laat in het seizoen) geeft bijna geen lagere produktie en vereenvoudigt het oogsten en drogen.

In Oregon heeft men in 1974 op één veld witrot ontdekt. Het veld wordt angstvallig geïsoleerd om verdere verspreiding door beregeningswater te voorkomen. Hier worden ook zeer zorgvuldig alle uienresten op het veld en langs de weg verzameld, hetgeen een wettelijke verplichting is.

De chemische onkruidbestrijding bestaat uit chloor-IPC en vier keer een beetje TOC vermengd met de middelen die voor het bestrijden van ziekten worden gespoten.

### Mechanisatie

Evenals in Nederland is het oogsten geheel gemechaniseerd. Ook andere bewerkingen als zaaien, sorteren, verpakken enz. worden met behulp van machines uitgevoerd.

Het zaaien gebeurt nog bijna geheel met de Planet jr. zaaimachines in combinatie met 4 afzonderlijke gladde rollen van 50 cm breed en rijenspuitapparaatuur. De werkbreedte bedraagt 8 rijen op gemiddeld 37½ cm. Men zaait 40 zaden per strekende meter.

Het losrijden en op zwad brengen van de uien gebeurt in de VS niet overal met dezelfde apparatuur. Ook voor het oogsten worden verschillende werktuigen gebruikt.

In de staten New York en Michigan gebruikt men voor het losrijden en op zwad brengen machines die uitgerust zijn met aangedreven ronde roterende rooischijven. De aandrijving vindt plaats d.m.v. de steunwielen waarop de machine rust. De rooischijven werken in het horizontale vlak.

De machine is voorop een trekker gebouwd. In één werkgang worden 8 rijen uien losgereden en op 4 zwaden gebracht. Hierdoor worden de uien slechts weinig verplaatst, liggen in het zwad los van elkaar, de stengels blijven naar boven gericht en er zit weinig grond tussen (afb. 18). De omstandigheden voor drogen op zwad zijn dan ook goed.

In Oregon worden de uien losgereden met een voorraadrooier (zonder rooi-schaar). De zeefketting is dan uitgerust met een aantal naar buiten gericht spijlen.

Voor het oprapen en verzamelen van de uien worden vooral in de staten New York en Michigan de Air-Flow opraapmachines gebruikt (zie afb. 19).

Aan één zijde van de machine hangt een tweewielige wagen (h). Het voorste gedeelte van de wagen is voorzien van een vast laadvlak, dat voor opslag van stapelkisten dient. Het achterste gedeelte bestaat uit twee rollenbanen met afvoer naar de grond. Hierop staat de kist die gevuld wordt. Wagen en opraapmachine worden getrokken door één trekker; de wagen hangt recht achter de trekker.

In één werkgang worden twee zwaden opgeraapt (werkbreedte incl. wielsporen 150 cm). Door de van rubber flappen voorziene haspel (a) worden de uien op de 250 cm lange en 55 cm brede zeefkettingen (b) gebracht en daar gescheiden van grond. Daarna vallen de uien op de open transportketting (c). Deze is 150 cm lang en 110 cm breed. Door de ventilator (d) wordt van onder naar boven een luchtstroom door de transportketting (c) en langs de messenbalk (e) geblazen. Bij het passeren van de luchtstroom worden de stengels omhoog gericht en door de messenbalk ca 5 cm boven de ui afgeknipt. De getopte uien worden verder getransporteerd en komen via de dwarsband en elevator (g) in de stapelkist. De afgeknipte stengels worden door de luchtstroom omhoog geblazen en mede met behulp van de afvoerband (f) aan de achterzijde van de machine afgevoerd. Een aparte motor zorgt voor aandrijving van banden en ventilator.

De machine wordt bediend door drie personen: één trekkerchauffeur en twee personen op de wagen die zorgen voor het wisselen van volle en lege kisten.

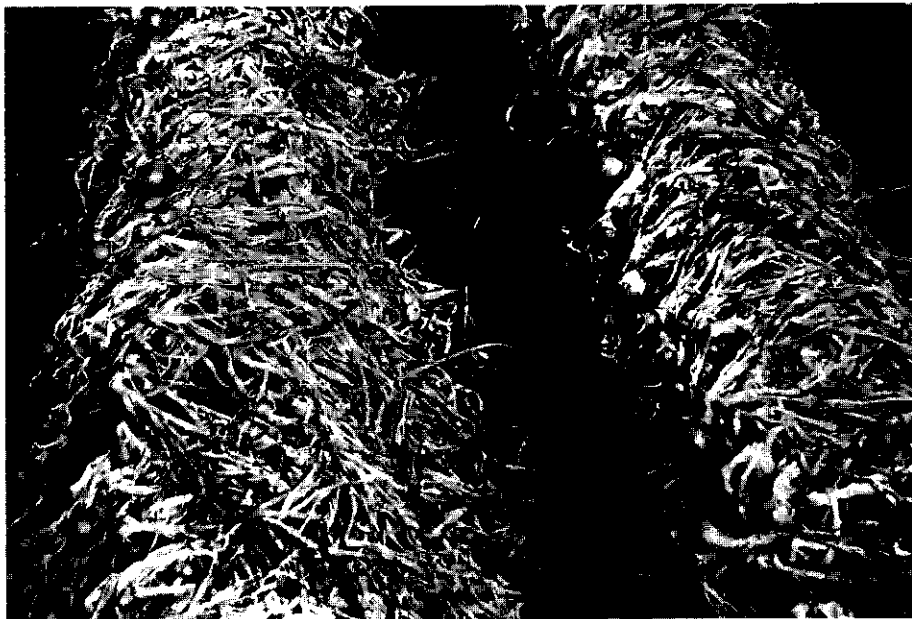
De volle kisten worden via de rollenbanen afgevoerd naar het veld. Ook zorgen deze mensen er voor dat tijdens het vullen van de kisten de uien niet te grote val maken, door een beklede plank in de stroom uiten te houden. De kisten worden 3 of 4 hoog op het veld gestapeld om in de wind te drogen. De bovenste kist wordt afgedekt met een plaat hardboard die met elastiek aan de kist wordt vastgebonden. De machinecapaciteit bedraagt  $2\frac{1}{2}$  ha per dag. Als voordeel van het afstaarten op het veld wordt vooral genoemd, dat de uien tijdens de verdere verwerking gemakkelijker rollen. Ook zou de lucht tijdens het bewaren gemakkelijker door de kisten stromen, waardoor de kans op koprot vermindert. De trekkers waarop de hefmasten worden gebouwd, zijn zodanig veranderd dat ze als heftruck gebruikt worden. Het transport van het veld naar de schuur gebeurt met vrachtauto's.

Een nieuw type machine zagen we te Grant in Michigan. Met deze machine, de Heston - 3844, zouden de uien in één bewerking losgereden, opgeraapt en getopt kunnen worden. Natuurlijk kunnen ook op zwad liggende uien worden opgeraapt. Helaas hebben we deze machine niet zien werken. De Heston - 3844, zie afb. 20, is opgebouwd uit de volgende onderdelen:

- een haspel voorzien van rubber flappen
- drie naast elkaar liggende zeefkettingen, elk 55 cm breed
- twee borstels elk  $\phi$ -23 cm met daarachter een geribde rubber rol
- een bed met 28 naast elkaar liggende rollen met opgelaste spiralen
- 2 x 3 roterende messen die vlak onder de rollen zijn geplaatst
- een as met rubber schijven en een rek met rubber pennen die boven de rollen zijn aangebracht.

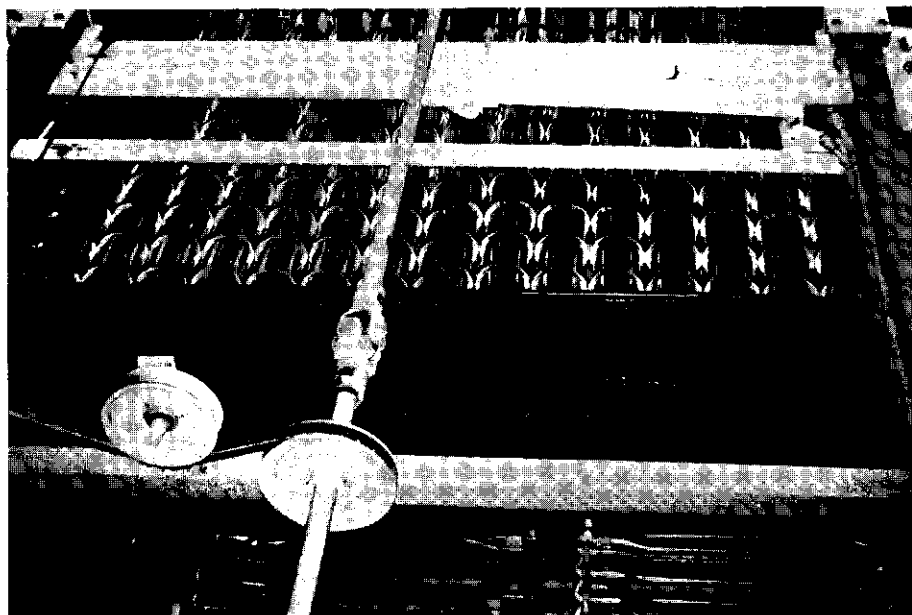
De machine wordt geheel mechanisch aangedreven. Voor de zeefkettingen bevinden zich stalen staven. Tijdens het werk worden de uien door de staven uit de grond gedrukt en door de haspel op de zeefkettingen gebracht. Op de borstels worden de uien gescheiden van loszittende bladeren. Door de spiraalrollen worden de stengels naar beneden getrokken en door de roterende messen afgesneden. Door de rubber schijven en de pennen worden de uien over het rollenbed verdeeld. De werkbreedte bedraagt 180 cm. Men vreest dat de capaciteit van de machine als gevolg van het toppen beperkt zal zijn.

In verband met het klimaat worden in Oregon geen opraapmachines gebruikt waarop de uien worden getopt. Hier worden de uien opgenomen door een schuin geplaatste zeefketting met meenemers. Boven het voorste gedeelte is een transportketting met 12 cm hoge rubber meenemers aangebracht. Bovenaan de zeefketting bevindt zich een afvoerband. Het geheel rust op een onderstel met 4



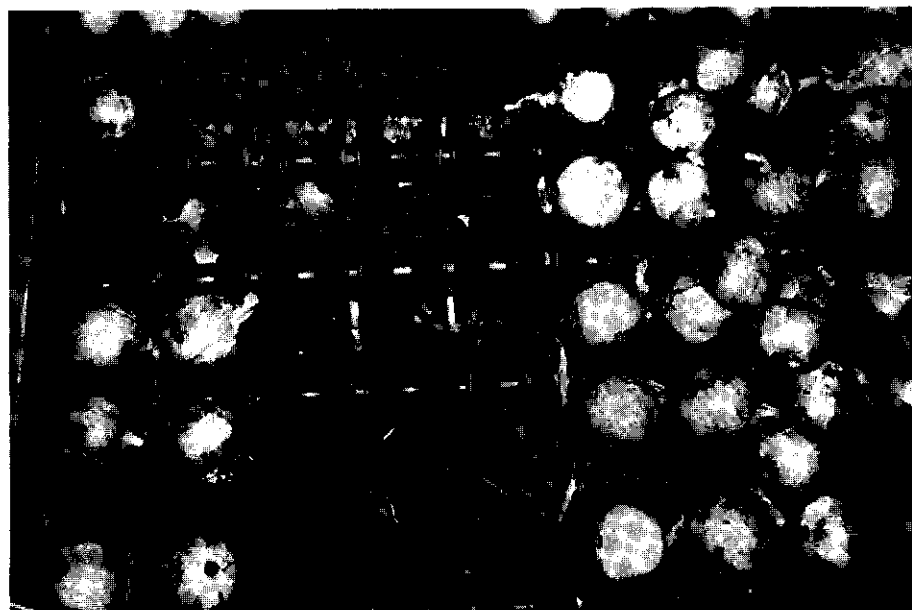
Afb. 18. Dun zwad uien met het loof rechtop.

Fig. 18. Onions on a thin swath with the leaves straight-up.



Afb. 20. Heston uienoogstmachine.

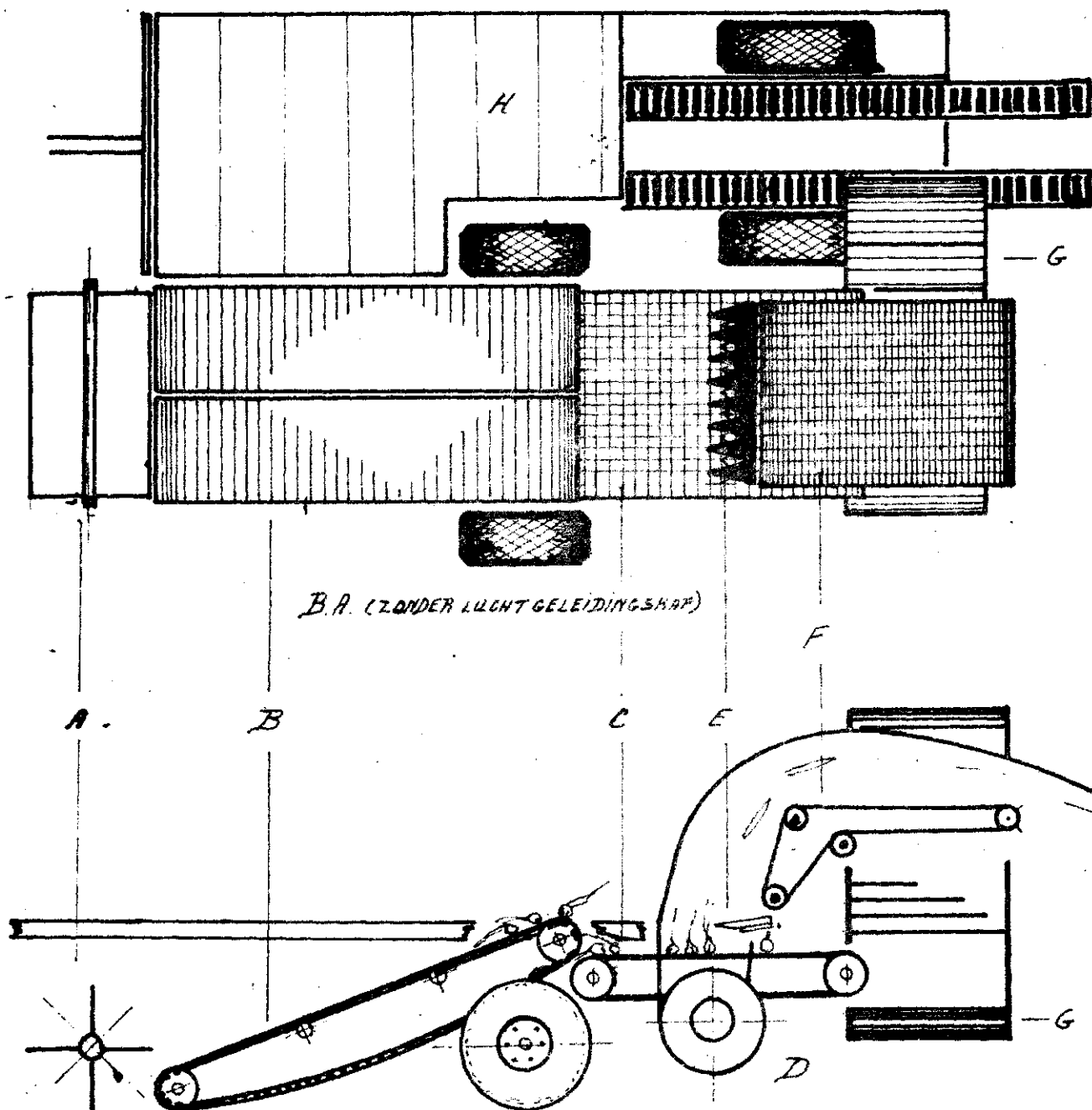
Fig. 20. Heston onion harvester.



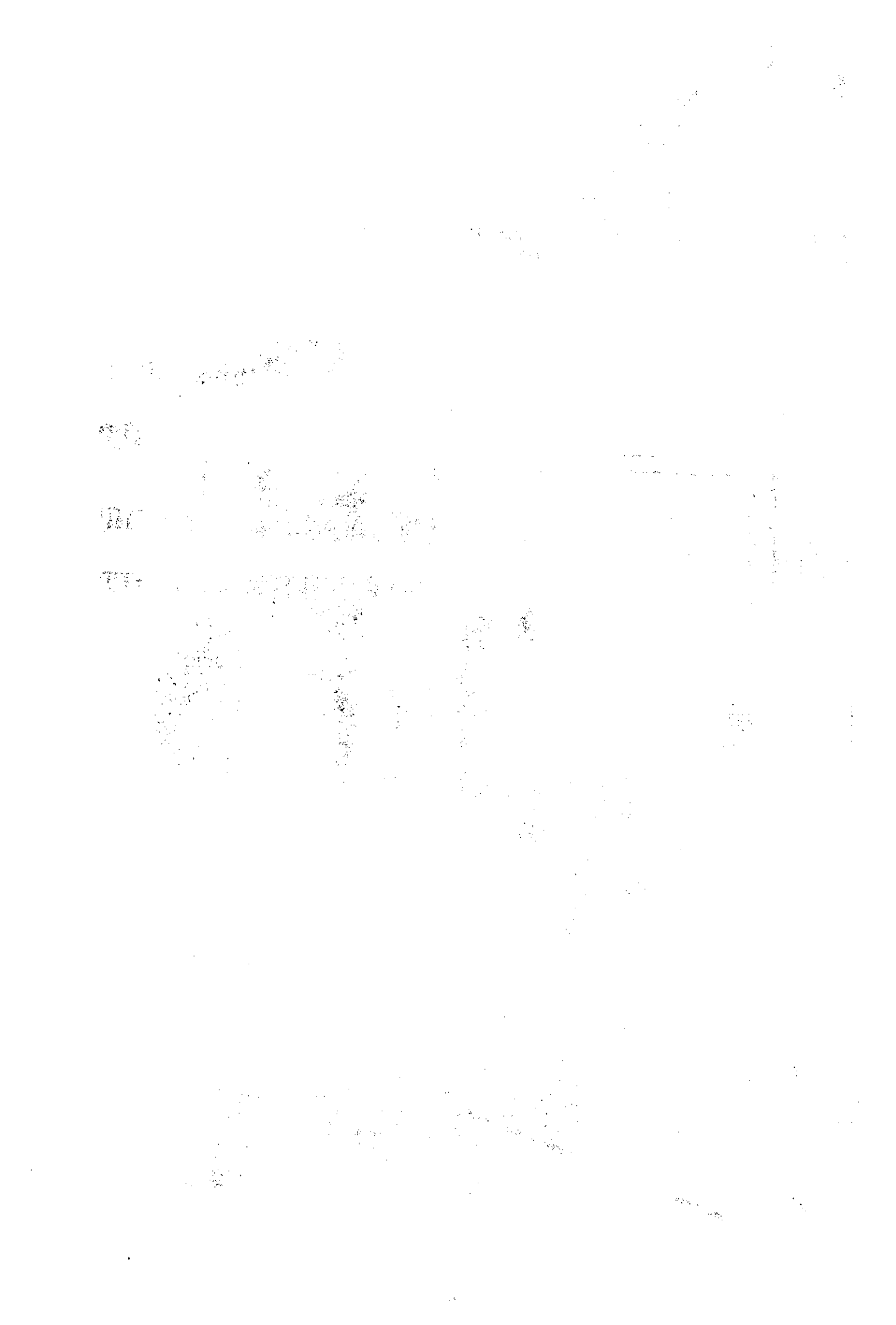
Afb. 21. Sorteerbéd van rubberrollen voor uien.

Fig. 21. Grading bed of rubber rolls for onions.

Afb. 19. Schematische tekening van "Air Flo" uien opdraapmachine  
 Fig. 19. Schematic view of onion harvester "Air Flo"



Langspoorsnede.



wielen en wordt aangedreven en voortbewogen door een trekker. Soms wordt deze uitvoering onder en achter de trekker gebouwd.

### Verwerking

Het sorteren en de verdere verwerking gebeurt in de VS net zoals in Nederland. Enige verschillen zagen we in de apparatuur die gebruikt wordt. Voor het (verder) afstaarten gebruikt men over het algemeen de machines met tegen elkaar indraaiende rollen. Het op grootte sorteren gebeurt op machines met maasbandroosters of op machines met achter elkaar geplaatste assen met rubber schijven van zodanige vorm dat er ronde openingen gevormd worden. Per sorteerbeed worden deze steeds groter (zie afb. 21). Het voordeel hiervan zou zijn dat de uien veel minder beschadigd zouden worden. Echter aan het einde van de verwerkingslijn vallen de uien wel 50 - 60 cm in de balen.

In Michigan waren de bewaarruimten groter en moderner van opzet dan in de andere staten. John Dijk in Grant gebruikte twee droogkwamers van elk 144 stapelkisten om uien zo nodig snel te kunnen drogen (2 à 3 dagen) bij 35°C en 35 % R.V.

## 4 INFORMATIE PER VAKGEBIED

### 4.1 Veredeling

Wij kregen de indruk dat er veel onderzoek wordt gedaan om de rassen te verbeteren. Daarbij zijn drie hoofdkenmerken te onderscheiden. In de eerste plaats moet een cultivar allround zijn, dat wil zeggen een goede opbrengst geven, een goede kwaliteit hebben (kleur, smaak, vorm) en resistent zijn tegen verschillende ziekten. In Geneva poogt men naast resistentie tegen bacteriën, schimmels en aaltjes ook resistentie tegen insecten in te kweken (kool). In de tweede plaats vervullen de hybriden bij vele gewassen reeds de hoofdrol. Voor de telers is de grotere uniformiteit een belangrijk aspect, terwijl de veredelaars sneller de "karakters" kunnen combineren. Verder moeten de meeste rassen geschikt zijn voor de machinale oogst. Hierbij zijn de gelijktijdige afrijping, de kwaliteitsvastheid (standing ability) en het kunnen doorstaan van de ruwe behandeling enkele belangrijke aspecten. Tenslotte is voor produkten die na de oogst tijdelijk bewaard moeten worden, de houdbaarheid een belangrijke raseigenschap.

In sommige gevallen (uien) is de zaadwinning van de hybriden toch nog zo problematisch dat levering niet gewaarborgd is. Ook begint het proces van de zaadwinning en nabehandeling in het onderzoek belangstelling te krijgen. Bij bonen zijn vele zaden op het moment van zaaien niet meer in staat om een goede plant te leveren. In de steeds meer verfijnde programmering van de teelt vormt dit, naast de verspilling, een te grote onzekerheid.

### 4.2 Grond bewerking - zaaien en planten

Het bewerken van de grond heeft niet de grootste belangstelling gehad van onderzoek en praktijk. Er wordt veel gebruik gemaakt van de ploeg, de vastetandcultivator en de schijveneg. Veel werk wordt gemaakt van het egaliseren. Jaarlijks wordt dit uitgevoerd met een schuif, opgehangen aan een lang frame. Indien nodig, wordt eens in de zoveel jaren het veld bovendien geëgaliseerd met bulldozers. Voor het bevoeien van de velden moet het terrein vlak en iets hellend zijn. Dit voorkomt tevens wateroverlast tijdens het beregenen. In Californië begint men nu meer te frezen als tussentijdse bewerking tussen twee teelten sla of bloemkool.

Er begint belangstelling voor precisiezaai te komen. In enkele gevallen wordt de Stanhay gebruikt, soms is echter de constructie daarvan te licht in verband



met de steenachtige of zware bodem. De John Deere precisiezaaimachine is wat robuuster uitgevoerd. Er bestaat veel belangstelling voor andere Europese merken zaaimachines.

Het omhullen van zaden begint in de praktijk bij sla wat toepassing te vinden nu de omhulstof zowel onder natte als droge omstandigheden de kieming niet meer belemmert. Wel wordt op verschillende plaatsen tegelijk met het zaaien speciaal materiaal op het zaadje gebracht; bij nauwe plantafstanden (radijs) volvelds, bij grotere rijenafstanden in de rij (sla) of gedibbeld in de rij (tomaat). Het materiaal kan zijn zaagsel, vermiculite, silica, scherp zand, afval van petrochemie, al of niet vermengd met <sup>ge</sup>composteerde kippenmest. Tegelijkertijd wordt soms vloeibare fosfaat toegevoegd alsmede een ziektebestrijdingsmiddel. Het is een methode om op de soms zware kluitige grond de zaden toch gelijkmatig te laten kiemen en ze te behoeden voor uitdroging of dichtslempen van de grond bij het beregenen. Aan de plantmachines kunnen zodanige voorzieningen worden getroffen dat ze op de plantplaats automatisch wat van dit speciale materiaal deponeren of waarin dan (zoals bij tomaten) het zaad is vermengd met behulp van een betonmolen. Binnen 48 uur moet beregening plaatsvinden. In Florida wordt gelijk met het zaaien water aan het mengsel toegevoegd. De gebruikte plantmachines zijn veel zwaarder gebouwd dan in Europa. Dit is een noodzaak in verband met het dikwijls steenachtige terrein en het werken op hellende percelen. De zithouding is ook beter omdat men met een kettingsysteem met houders werkt i.p.v. met schijven. Twee mensen bedienen één element, zodat de rijnsnelheid hoger kan zijn. De trekkers hebben dan geen verdragingsbak nodig en kunnen in de normale uitvoering worden gebruikt.

#### 4.3 B e m e s t i n g

Het bemestingsonderzoek richt zich steeds meer in de richting van het besturen van de groei van het gewas. Meer en meer wordt de bemesting gezien als een mogelijkheid om de teelt te programmeren, ook naar tijd en plaats naast de kwaliteit en kwantiteit. In dit kader kan genoemd worden een overdosering van stikstof om uien eerder en sneller te laten afrijpen en het toedienen van vloeibare fosfaat om eerder te kunnen zaaien en een snellere groei in het vroege stadium te krijgen. Ook rijenbemesting geeft een nauwkeuriger dosering op een nauwkeuriger afstand.

Uit onderzoek is gebleken dat rijenbemesting betere resultaten geeft dan volvelds toediening. Mogelijk is dat een gevolg van de soms zeer wijde rijenafstanden van 50 tot 90 cm. Onder normale omstandigheden worden de meststoffen

5 cm onder en 5 cm aan één zij/<sup>de</sup>naast het zaad in de grond gebracht.

In gebieden waar veel wordt beregend worden de meststoffen tijdens het beregenen met het water toegediend. Een bedrijf in Salinas zorgt er op contractbasis voor dat de tanks de juiste meststoffen bevatten voor de groei van het gewas op het betreffende perceel. Grond- en gewasonderzoek en bestudering van de groeiwijze vormen de basis voor het vaststellen van de samenstelling.

#### 4.4 Waterhuishouding

Zo belangrijk als het voor Nederland is om het teveel aan water beheerst af te voeren, zo belangrijk is het voor vele groenteteeltgebieden in de VS om water op te vangen, te bewaren en te verdelen. Het opvangen en bewaren geschiedt in de bergen die de valleien waar groente wordt geteeld, omgeven. In Californië wordt het bevoeien geheel of gedeeltelijk vervangen door beregning. De verdeling is dan nauwkeuriger, wat vooral in het begin van een teelt erg belangrijk is. Het efficiënter waterverbruik is ook belangrijk nu de kosten van het water door de energieprijzen hoger worden.

Men kent er verschillende systemen van beregning. In verband met structuurbehoud van de grond wordt in de intensieve groenteteelt nog veel gebruik gemaakt van met de hand te verplaatsen buizen met sproeiers om de 9 of 12 m. Wel wordt er een vaste hoofdleiding aangelegd of er wordt gepompt uit de hoofdleiding van het bevoeiingssysteem.

In Michigan, waar de arbeid schaarser is, wordt al veel het "solid set" systeem gebruikt. Dit bestaat uit een vaste hoofd- en regenleiding met verplaatsbare sproeiers. Op extensieve gewassen wordt ook de op wielen verplaatsbare regenleiding gebruikt. Bij het verplaatsen wordt gebruik gemaakt van een diesel- of benzinemotor. In grasland zagen we zo'n leiding zelfs een greppel van ca 60 cm oversteken.

Het "centre pivot" systeem (centrale bron + pomp waar de regenleiding omheen draait; bruto 64 ha, netto 50 ha, wordt op grote landbouwbedrijven gebruikt. Het is duur in aanschaf maar kost geen arbeid. Momenteel wordt geëxperimenteerd met druppelbevoeiing (sprinkle system). Het is duur, vooral wanneer het jaarlijks opnieuw moet worden aangelegd. Alleen in die gevallen waarin door beregning teveel ziekten ontstaan bij hoogwaardige produkten, zou het voor de groenteteelt in aanmerking komen (augurken, tomaten, komkommers). Bij het beregenen kijkt men in het algemeen niet zo nauw. De dosering is er op gericht dat de plekken waar het minste water terecht komt, toch genoeg krijgen. Op plaatsen waar teveel valt (plassen) zakt het wel weg. Ook het

tijdstip van beregenen is meestal geen punt van overmatige zorg. Meestal wordt dit, afhankelijk van gewas en periode, om de zoveel dagen gedaan. Het constante klimaat geeft in deze ook zijn gemak.

#### 4.5 E c o n o m i e

Het economische onderzoek gebeurt per staat erg verschillend. In New York state wordt al vanaf 1907 door middel van enquête's getracht inzicht te krijgen in de rentabiliteit van het bedrijf als geheel. Daarnaast heeft men 60 studiebedrijven waar meer gedetailleerde informatie wordt verzameld. Men heeft nu in samenwerking met de county agents, 628 bedrijven waarvan de resultaten economisch worden berekend (farm business management). Het doel hiervan is, de ondernemer er meer bij te betrekken en behulpzaam te zijn in het bedrijfsbeleid. Voorlichting, onderzoek en opleiding vallen hierbij samen. De gegevens komen binnen via het bijgehouden tabellarisch kasboek, samenvatting uit eigen boekhouding of computer output van universiteit, bank-coöperatie of particulier boekhoudbureau. In februari en maart zijn de gegevens van het vorig jaar per district en per bedrijf verwerkt. In juni zijn de gegevens van de gehele staat met daarbij alle andere statistische informatie klaar (onderzoek). Men heeft ook een computerprogramma waarin per maand overzichten worden gegeven over de aktuele situatie en de geplande situatie over de betreffende maand alsmede cumulatief over de verstreken maanden.

Het College zorgt voor algemene informatie en voorlichtingsbijeenkomsten. Het onderzoek zorgt voor de administratie en de berekeningen met bijbehorende computerprogramma's. De county agents zorgen voor de supervisie over het verzamelen van de gegevens (de organisatie), het doorspreken van de resultaten en de advisering voor een beter bedrijfsbeleid en een betere bedrijfsvoering.

Elk district heeft hiervoor naast de bedrijfsdeskundigen enkele specialisten op het gebied van mechanisatie, gebouwen en teelt. In Californië daarentegen wordt dit bedrijfsgebonden registreren en adviseren overgelaten aan de ondernemingen zelf. Wel wordt met behulp van deskundigen een calculatie per gewas gemaakt als rekenvoorbeeld. Elk bedrijf kan daar zijn eigen cijfers naast plaatsen. Het is een saldoberekening, aangevuld met de vaste kosten bij een bepaalde, veel voorkomende teeltomvang. In deze normatieve calculaties wordt de arbeid ingerekend tegen verschillende uurlonen, afhankelijk van het soort werk.

#### 4.6 T e c h n i e k

Het is moeilijk, exacte richtlijnen te geven omtrent de bedrijfsuitrusting. Op de bedrijven ziet men een groot aantal trekkers van oud tot nieuw. Men ruilt blijkbaar bij aanschaf van een nieuwe trekker de oude niet in. Voor elke bewerking wordt meestal een aparte trekker met bijbehorende werktuigen gebruikt. Het vermogen van de nieuwe trekkers neemt nog steeds toe. Ook valt op dat men in plaats van benzinemotoren vooral bij de zwaardere trekkers nu meer dieselmotoren gaat toepassen.

Een andere ontwikkeling is dat rupstrekken (vooral in gebruik voor grondbewerking) vervangen worden door zeer zware vierwielaangedreven trekkers met knikbesturing. Deze trekkers zijn uitgerust met motoren tot ca 320 pk. Bij de oogstmachines zien we een overgang van getrokken naar zelfrijdende machines. Het valt op dat er van de machines, die ontworpen zijn voor de oogst van één bepaald gewas, slechts één of twee merken in de handel zijn. Deze machines worden soms gebouwd bij kleine constructiebedrijven. Ze zijn vaak niet mooi gebouwd, maar wel doelmatig.

Het transport gebeurt over het algemeen met vrachtauto's. In Californië zijn deze soms aangepast aan de teeltmethode. Dikwijls treft men per bedrijf een speciale transportmethode aan, die aangepast is aan de eigen opslag- of verwerkingsmethode. De grondbewerking wordt over het algemeen uitgevoerd met niet aangedreven werktuigen. In Californië neemt het gebruik van de bladenfrees thans toe.

## 5 S A M E N V A T T I N G

De algemene indruk van de situatie in de Verenigde Staten van Amerika is er één van onzekerheid. Verandering en flexibele aanpassing is een kenmerk van de Amerikaanse levenswijze. De levenswijze lijkt nu echter zelf in de knel te komen. Bij de consumptie van groente is de vraag naar het goedkope produkt toegenomen, zoals een toename van de eigen teelt, het zelf oogsten van produkten of het kopen in bedrijfswinkels of stands langs de weg. De afzet van verse groente via de supermarkten stagneert. Door de gestegen kosten van transport, koeling en verpakking liepen de telersprijzen in 1974 met 30 % terug. Ook de vraag naar conservengroente is gestabiliseerd, terwijl de grondstoffenprijzen van deze produkten moeten concurreren met de sterk gestegen graanprijzen.

De groenteteeltbedrijven die voor de "export" produceren zijn vaak zeer sterk gespecialiseerd op één of twee gewassen. Door de mechanisatie is soms de produktiestructuur drastisch gewijzigd. Bedrijven die de oogst nog niet hebben gemechaniseerd, zijn naar onze begrippen ook groot, hetgeen mogelijk is door het beschikbaar zijn van voldoende oogstploegen of andere losse arbeid. Per gewas is er wel een minimum oppervlakte per bedrijf, maar daarboven is een zeer wijde uitloop.

Bedrijven die voor de lokale markt produceren hebben een gemengd karakter. Dat geldt ook voor de bedrijven die voor de conservenfabrieken telen. Vaak zijn het koppelcontracten. Oogst en transport geschieden overwegend door de teler zelf.

De arbeidssituatie in de landbouw verschilt veel met die in de industrie. De lonen liggen op ongeveer de helft van die van de industrie en de arbeids-overeenkomsten zijn vaak zeer summier. De laatste jaren worden door het creëren van schaarste, door onderhandelen van de in oprichting zijnde vakbond en door politieke druk wel enige verbeteringen ingevoerd, maar de weg naar gelijkheid t.o.v. de industrie is nog lang. Het werk in accoordloon wordt doeltreffend en in hoog tempo uitgevoerd. In dat geval wordt tweemaal zoveel als het minimumloon verdient (\$ 6 - 8 t.o.v. \$ 3 à 4 per uur).

Het gemiddelde Amerikaanse groenteteeltbedrijf is niet erg winstgevend. De spreiding rondom het gemiddelde lijkt ook zeer groot. De ondernemer die het

op bepaalde punten beter doet dan het gemiddelde kan een flinke winst maken. Enkele belangrijke functies waaraan een winstgevend bedrijf moet voldoen zijn: goed in de markt thuis zijn, goed organiseren, voldoende vakmanschap, het goede gewas op de goede plaats en op de juiste manier telen. De concurrentie is groot. Alleen het allerbeste is goed genoeg. Vandaar ook dat er na verloop van tijd één bepaald merk machine overblijft, dat er in één gebied het grootste deel van één bepaalde groente wordt geteeld en dat er op één bedrijf vaak maar één gewas wordt geteeld. De Amerikaanse verhoudingen zijn anders dan de Europese. De functie van de ondernemer en het resultaat zijn echter gelijk.

De machinale oogst van sluitkool beperkt zich nog tot de kool voor de conserverenindustrie. De meeste machines zijn zelfrijdend en éénrijig. Enkele zijn tweerijig uitgevoerd. Het ontbladerbed is ruimer dan bij de Europese machines, terwijl de bovenband beter geschikt is voor kool voor de verse markt. Voor deze kool is wel een prototype ontwikkeld, maar dat is nog niet bruikbaar.

Het transport op het veld en naar de fabriek geschiedt met 10 ton's vrachtwagens. Er wordt geoogst totdat in de eerste helft van november een periode met regen begint, waardoor het transport geen probleem vormt. Bij de bewaarkool wordt nu in de praktijk CA-bewaring toegepast. Enkele bedrijven hebben 3 cellen van 700 ton. De ervaringen in de praktijk zijn op dit moment nog niet volledig in overeenstemming met de resultaten van het onderzoek aan de Cornell universiteit (dr. Isenberg, dr. Furry). Dit is een gevolg van de in de praktijk zeer ruwe wijze van oogsten en de gebrekkige luchtoirculatie tijdens de bewaring.

De oogst van augurken en veldkomkommers is in de meeste staten nog handwerk. In Michigan is de oogst echter voor meer dan 90 % gemechaniseerd. Door gebrek aan arbeidskrachten stond men daar voor de keus de augurken elders te laten telen of de oogst te mechaniseren. Door de teelt zo goedkoop mogelijk uit te voeren (pacht, zaad, bemesting, oogst) is deze teelt bij de normale opbrengst van 10 ton augurken per ha rendabel. De meest gewenste sorteringen zijn D-fijn en D-grof. Van de zes ontwikkelde machines is de Wilde momenteel veruit de meest gebruikte. Het lijkt goed mogelijk deze machine aan te passen aan de Nederlandse omstandigheden.

Na de oogst worden de augurken zo snel mogelijk gewassen om aanhangende en ingewreven gronddeeltjes te verwijderen. Het verwerken moet binnen 24 uur geschieden.

Het nieuwe teeltsysteem in Amerika bij de stamslaboon is in feite niet anders dan het overschakelen op de Europese techniek. De ontwikkelde frontplukker (onderplukker) bij Chisholm Rijder zal in 1977 in de praktijk bruikbaar zijn om erwten te plukken en te dorsen. De reinigingsinrichting en bunker voor bonen worden daartoe verwisseld met een dorstrommel. Dat is zeker voor het Amerikaanse systeem, waarbij de teler zelf voor de aanschaf van machines zorgt, een welkome combinatie.

De produktie van spruitkool is klein maar de teelt wordt in het groot uitgevoerd. Het teeltsysteem verschilt weinig met dat van Nederland. De Japanse hybriden zijn zeer uniform van stamlengte en -dikte. Met dergelijke planten kan men gaan denken aan het volledig automatisch doorvoeren van planten door de plukmachine. Zover is het ook in de VS echter nog niet. Er wordt eerst machinaal ontbladerd en vervolgens afgemaaid en op het veld of in de loods geplukt. Het uitrapen van bladstelen vraagt te veel werk. Het ontwikkelde systeem van afsnijden en transporteren naar de plukmachines is ook in Nederland bruikbaar.

Bloemkool wordt ook in het groot geteeld, maar nog geheel met de hand geoogst. Het transport van de kool geschiedt met zelfrijdende transportbanden. Het produkt wordt in de schuur uit het blad gesneden en in cellofaan verpakt of gaat naar de diepvriesindustrie.

In Californië wordt gewerkt aan een selectieve oogstmachine. Na het mechanisch meten van de diameter (buitenkant) wordt de oogstbare kool afgesneden en uit de rij gelicht. Het transport en verwerken in de schuur sluit hierbij aan zoals nu het geval is.

Het oogsten van sla geschiedt met de hand in akkoordloon. Tien procent van de produktie wordt op het veld in krimpfolie verpakt, de rest wordt op het veld in dozen (24 stuks) verpakt en vandaar naar de vacuum koelinstallatie gebracht. De selectieve machinale oogst is nog in het experimentele stadium. Na de selectie, snijden en afbladeren is men nu zelfs met drie projectgroepen aan het verpakkingssysteem bezig. Het ontwikkelde systeem van kartonnen stapelkisten zullen we nauwlettend dienen te volgen. Deze sla (ijssla) heeft de bezoekers, na gewinning, heel goed voldaan. Het verdient overweging deze sla nogmaals in Nederland en West Duitsland te introduceren met receptuur van de verschillende sausjes. Zo ook voor de z.g.n. koolsla, waardoor de afzet van kool aanzienlijk is toegenomen.

De tendens bij de peen is duidelijk in de richting van fijnere peen. De meest gewenste maat is echter altijd nog wat dikker en veel langer dan de Nederlandse sortering bij waspeen.

Het in één bewerking rooien en verzamelen van bewaaruien wordt in de VS bijna niet toegepast. Wel wordt er door een bepaald teelt- en rooisysteem voor gezorgd dat de uien na het lossnijden zoveel mogelijk met het loof naar boven blijven staan. Hierdoor wordt een snellere droging en een betere kleur verkregen. In het nattere Michigan en in New York state worden de uien tijdens het verzamelen getopt. Het getopte produkt laat zich gemakkelijker verwerken en zou beter bewaarbaar zijn. Het bewaren geschiedt bijna uitsluitend in stapelkisten. Het is gewenst te onderzoeken of dit teelt- en oogststelsel ook in Nederland perspectief biedt.



## S U M M A R Y

### Cultivation and mechanization on some vegetable crops in the open in the United States of America

The general impression of the situation in the United States of America is one of uncertainty. Changes and flexible adaptations are characteristic of the American way of living. This way of living, however, now seems to come into a bottleneck. In vegetable consumption, there is a growing demand for cheap products; the vegetable crops, for instance, are more and more grown and harvested at home by the consumers themselves or are bought in the shops or stands along the road. The sale of fresh vegetables through the supermarkets occasionally comes to a standstill. The increased cost of transport, cooling and packing, made the growers' prices go down by 30 % in 1974. The demand for preserved vegetables has also become steady and the raw materials prices of these products have to compete with the greatly increased prices of cereals.

Vegetable holding for export production have often greatly specialized in one or two crops. Mechanization has sometimes drastically altered the structure of the production. The holdings which have not yet mechanized harvesting are also large, at least according to our standards, because sufficient harvesting ploughs or other casual labour is available. For every crop there is a minimum scale of production with a very wide range above that.

The holdings which produce vegetables for the local market are of a mixed character. This also applies to those producing for the processing industry. The agreements are often based on a contract system. Harvesting and transport are mainly carried out by the grower himself.

The labour conditions in agriculture greatly differ from those in the industry. The wages are about half of those in the industry and the working agreements are often highly summary. During the last few years some improvements have been introduced by creating scarcity, by negotiating about the trade union which is set up, and by political pressure, though, compared with the industry, the road to equality is still long. The work done at contract wages is done effectively and at high speed.

In that case, twice the minimum wage is earned (\$ 6 - 8 compared with \$ 3 or 4 per hour).

The average American vegetable holding does not make much profit. There seem to be a large variation between the holdings. Entrepreneurs who, on some points, are doing better than the average one, can make substantial profit. A profitable holding has to comply with a few main conditions, namely: being at home in the market, a good organization, sufficient expert knowledge and the capacity to grow a good crop on the right place and in the right way. Competition is severe. Only the very best is good enough. That is the reason why, in course of time, "one" make of machine will be left, that, in "one" area the greater part of "one" vegetable crop will be grown and that, on "one" farm often only "one" crop will be grown. The American relations differ from those in Europe. The function of the entrepreneur and the results are the same, however.

The mechanical harvesting of headed cabbage is still restricted to cabbage for the processing industry. The majority of the machines is self-propelled single-row.

Some have been made in a two-row construction. The defoliating bed is wider than that of the European machines and the upper belt better suitable for cabbage for the fresh market. Though a prototype has been developed for this cabbage, it cannot yet be used.

Transport in the field and to the factory is done with a 10-ton motor lorry. Harvesting continues until, in the first half of November, a rainy period begins and transport is going to be a problem.

CA storage is applied for store-cabbage. A few holdings have 3 cells of 700 tons capacity. At this moment the practical experiences are not yet entirely in harmony with the results of the research at Cornell University (dr. Isenberg, dr. Furry). This is due to the very rough way of harvesting in practice and to the imperfect air circulation during storage.

In most States, the picking of pickles and field cucumbers is still a matter of handwork. In Michigan, however, more than 90 % of the harvest has been mechanized. Owing to a shortage of labour there, a choice had to be made between having pickles grown elsewhere or to mechanize the crop. By growing the crop in the cheapest way possible (rent, seed, fertilizers, harvesting) it will be profitable with a normal yield of 9 tons of gherkins per ha. The most desirable gradings are D-fine and D-coarse. Of the six machines developed, "De Wilde" is now by far the one which is used most. It seems quite well possible to adapt this machine to Dutch circumstances.

After being harvested, the gherkins are washed as quickly as possible to remove the sticking soil particles. After that, the product must be processed within 24 hours.

The new American growing system for the dwarf snap bean is in fact nothing else but a change towards the European technique. The so-called "front picker" to pick and thresh peas and <sup>developed</sup> by Chisholm Rijder, will be ready for practical use in 1977.

The cleaning equipment and the bunker for beans will then be exchanged for a thresher. This is, certainly for the American system, in which the grower himself purchases machinery, a welcome combination.

The production of Brussels sprouts is small, though they are grown on a large scale. The growing system hardly differs from that in the Netherlands. The Japanese hybrids are of uniform length and thickness of stem. With such plants we could think of complete automatical picking of plants with the picking machine. But, even in the United States, it has not yet come as far as that. The plant is first defoliated mechanically and then cut and picked in the field or in the shed. The system developed for cutting and for transportation to the picking machine can also be used in the Netherlands.

Cauliflower is also grown at large scale though it is still entirely cut by hand. Cabbage is transported on self-propelling transport belts. The product is cut out of the foliage in the shed and packed in cellophane or taken to the deepfreeze industry.

A selective harvesting machine is being developed in California.

After measuring the (outside) diameter mechanically, the harvestable head is cut off and lifted out of the row. Transport and packing in the shed is done immediately after this, just as is done now.

Lettuce in the field is cut by hand and paid by the job. Ten percent of the production is packed in contraction foil; the rest is packed in boxes (24 in each box) and from there taken to the vacuum refrigeration unit. Selective mechanical harvesting is still in the experimental stage. After selection, cutting and defoliation, there are now even three project groups dealing with the packing system.

We should follow the developed system of cardboard stacking-pallets very

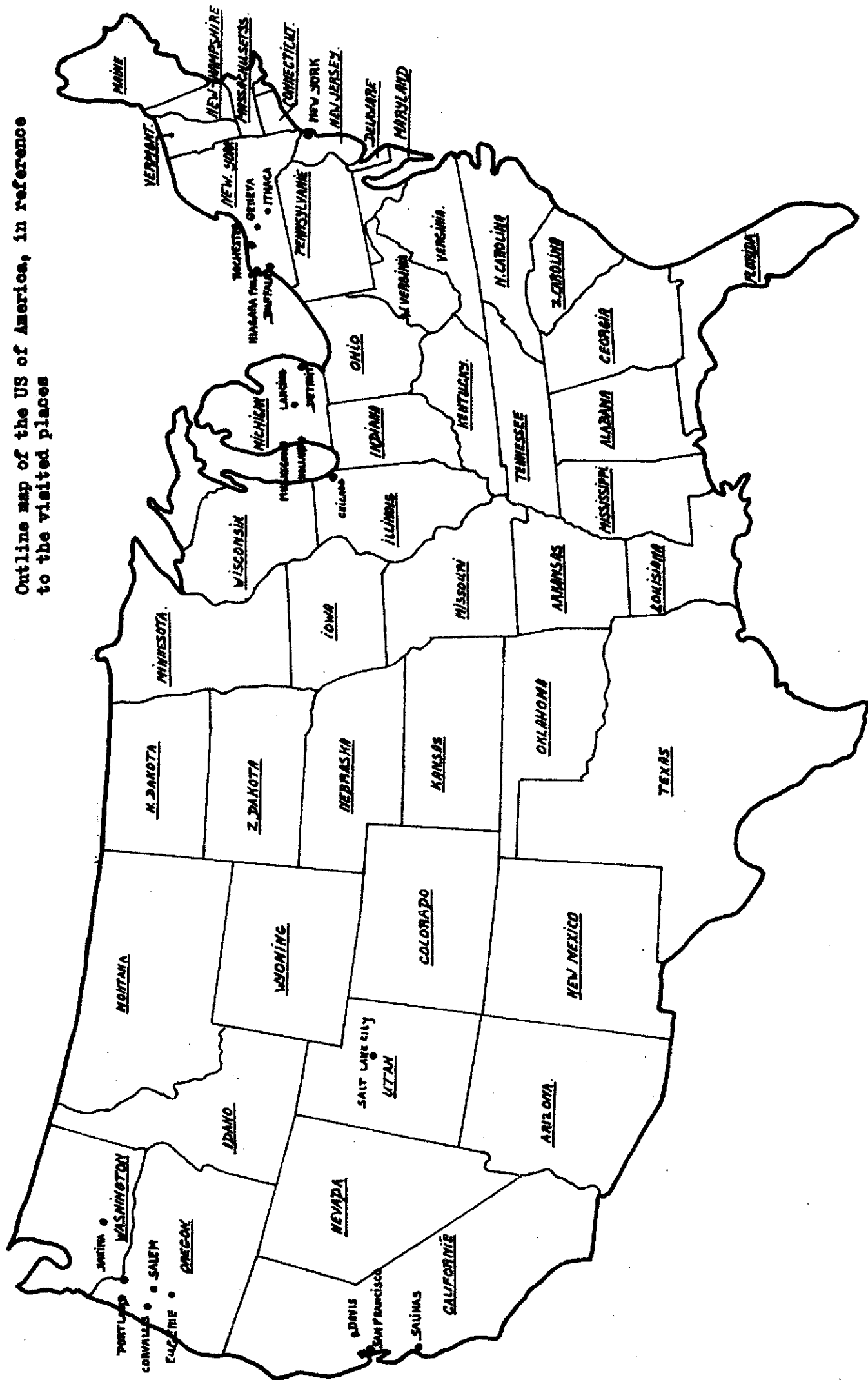
closely. After growing accustomed to this lettuce (iceberg lettuce), the visitors quite liked it. It should be considered to introduce this lettuce into the Netherlands and West Germany again, together with recipes for the different sauces.

It is clear that there is a growing tendency in carrots towards finer size. The most desirable size, however, is still the somewhat thicker and much longer one than that of the Dutch assortment of washed carrots.

In the USA onions for storage are not yet pulled and gathered in one operation. A special kind of growing and lifting system, however, keeps the foliage of the onions, after cutting, in an upward positions. In this way, the onions are dried much more quickly and get a better colour. In the wetter Michigan and in New York State, the onions are topped during gathering. It is said that the topped product has a better keeping quality and that it can be better operated. Storage is nearly exclusively done in bulk bins.

It is desirable to investigate whether this growing and harvesting system will also have a future in the Netherlands.

**Outline map of the US of America, in reference to the visited places**



## 6 BEZOEKEN EN BESPREKINGEN

### New York state college of Agriculture and Life Sciences

Cornell University ITHACA, New York 14853

#### Department of Agricultural Engineering Riley Robb Hall

Prof. E.S. Shepardson: hoofd van het instituut

Prof.dr. W.F. Millier: oogstmachine sla

Dr. J. Pollock: oogstmachine sla

Dr. G.E. Rehugler: wiskundig-statistische analyse i.v.m. mechanisatie

Dr. R.A. Pellerin: mechanisatie fruit

Prof. E.D. Markwardt: voorl.mechanisatie tuinbouw

Prof. R.B. Furry: C.A.-bewaring kool

Mr. R. Davis: voorl.bewaring

Mr. J.H. Campbell: voorl.mechanisatie landbouw

#### Department of vegetable crops

Prof.dr. Ph. Minges: voorlichting groente

Dr. F.M.R. Isenberg: bewaring sluitkool

#### Department of Agricultural Economics

Prof.dr. G.A. Bratton: hoofd afdeling

### New York state Agricultural Experiment Station Geneva

New York 14456

#### Department of vegetable crops Hendrick Hall

Dr. M.T. Vittum: Hoofd v.d. afdeling

Dr. H. Peck: onderzoek teelt + bemesting

Mr. M. Becker: voorlichting

Dr. R.W. Robinson: veredeling tomaat

Dr. M.H. Dickson: veredeling boon

#### B e d r i j v e n

Silver Floss Foods, Phelps NY 14532

Mr. R. Salisbury: Fieldman manager zuurkoolfabriek.

Castle Harvester Co, Inc. PoBox 64 Seneca Castle NY 14547

Mr. Clifford Kunes: directeur machine fabriek sluitkool-oogstmachines

Coöperative extension 420 East Mainstreet Batavia NY 14020

Mr. K.W. Stone: voorlichtingsspecialist "muck"

Chisholm Rijder Co.; Inc. Niagara Falls NY 14305

Dr. A.Lee Towson Jr.: directeur landbouwmecanisatie

Michigan State University, East Lansing, Michigan 48824

Department of Agricultural Engineering

Prof.dr. B.F. Cargill: voorlichting + onderwijs

B e d r i j v e n

Wilde Manufacturing Inc. Bailey, Michigan 49303

Mr. B. Wilde (vice president): augurkenoogster

Mr. L. Wilde (president): augurkenoogster

Swanson Pickel Co Bailey Michigan

Mr. D. Swanson

John Dijk bros, Grant, Michigan: uienteler-handelaar

Mr. Peter S. van Singel Grant Michigan: selderij- en peenteler

Bolthuis Bros Inc., Grant Michigan: peenteler-handelaar

Mr. J. Bol, Grant Michigan: uienteler

Holland Transplanter Co 510 E 16th street Holland Michigan 49423: Fabriek  
voor plantmachines

Blueberry Equipment Inc., South Haven Michigan: sla-oogstmachine

Mr. H. Benjert & Sons, Sunny side Yakima Vallei

Oregon State University, Corvallis Oregon 97331

Department vegetable crops

Mr. Jack Parsons: voorl. clackamas county

Dr. N.C. Bill Mansour: voorlichting Corvallis

Dr. Mack: onderzoek boon - kool

Prof.dr. D.E. Booster: onderzoek mech. in de oogst aardbeien

Department of Agricultural Economics

Prof. Manning Becker: hoofd van de afdeling

Dr. Nelson: onderzoeker

B e d r i j v e n

Mr. Aldo Rossi, Portland: kool, bloemkool, div.

Mr. D. Martini, Portland: peen, pastinaak, meloen, div.

Mr. Carte Serge, Milwaukee: radijs, kool, sla, div.

Green Villa Farms Salem: bloemkool, kool, broccoli

Libby, Mc. Neill and Libby. 2325 Madrona Ave. Salem Oregon

97302 Zuurkoolfabriek

Mr. Carl J. Schneider: district manager

University of Californië Davis Californië 95616

Miss Wendy C. Reed: Programma coordinator

Department Agricultural Engineering

John W. Imman: voorlichting Salinas

Prof. R.E. Garret: onderzoek sla-oogst Davis

Prof. M. O'Brien: kwaliteitsonderzoek Davis

Department of vegetable crops

Dr. R.F. Kasmire: voorlichting technologie

Dr. V. Rubatzky: voorlichting groenteteelt

Dr. M. Zahara: groenteteelt

Agricultural Economics Department

Dr. A.D. Reed: voorlichting

B e d r i j v e n

Ashita Inc., Salinas Californië: sla

J. Priyor Co., Salinas Californië: meststoffen



Interfarm, Salinas Californië: sla

Merill Farms, Salinas Californië

Bontadelli Bros, Santa Cruz Calif.: spruitkool

Rotteveel Stoop, Dixon Calif.

Packing Mann Co. Inc., Calif.: bloemkool

United States department of agriculture

Agricultural Research service Western Region, POBox 5098 Salinas Calif. 93901

Dr. P. Adrian: onderzoek sla, bloemkool, spruitkoolmechanisatie